

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-221370

(43)Date of publication of application : 21.08.1998

(51)Int.Cl.

G01R 1/073

G01R 31/26

G01R 31/28

H01L 21/60

H01L 21/66

(21)Application number : 09-019483

(71)Applicant : MITSUBISHI MATERIALS CORP

(22)Date of filing : 31.01.1997

(72)Inventor : TAI AKIRA
NAKAMURA TADASHI

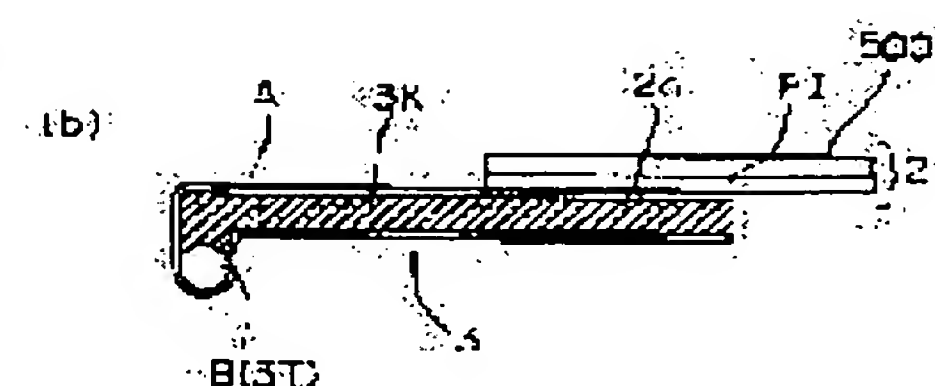
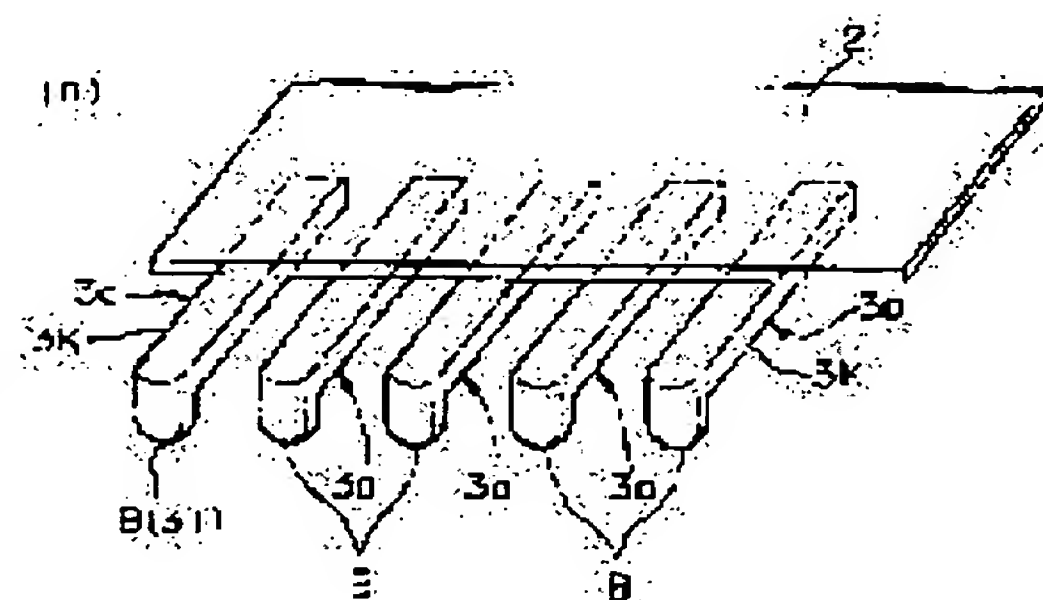
(54) CONTACT PROBE AND ITS MANUFACTURE, AND PROBE APPARATUS HAVING CONTACT PROBE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve contact accuracy by uniforming tips of contact pins in height without grinding and making the contact pins touch a pad at the same time.

SOLUTION: Contact pins 3a are integrally molded with the use of a mask exposure technique in a state with tip parts (tungsten balls in this case) 3T projecting perpendicularly downward from main body parts 3K.

Therefore, the tip parts 3T are highly accurate in size and uniform in height, eliminating conventional grinding. When a pad is formed of, e.g. soft gold, it is enough to set a contact probe in parallel to a pad face and carry out overdriving, whereby the tip parts 3T remove only an oxidization film on the pad face and surely touch an undercoat of the pad. Since tips of the pins are not required to be ground and the contact probe is not required to be inclined when arranged, parts, jigs, etc., for fitting the contact probe are simplified in structure as compared with the prior art.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-221370

(43)公開日 平成10年(1998) 8月21日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	F I
G 0 1 R 1/073		G 0 1 R 1/073 D
31/26		31/26 J
31/28		H 0 1 L 21/60 3 1 1 W
H 0 1 L 21/60	3 1 1	21/66 B
21/66		G 0 1 R 31/28 K
審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 16 頁)		

(21)出願番号 特願平9-19483

(22)出願日 平成9年(1997) 1月31日

(71)出願人 000006264

三菱マテリアル株式会社

東京都千代田区大手町1丁目5番1号

(72)発明者 戴 晶

兵庫県三田市テクノパーク十二番の六 三

菱マテリアル株式会社三田工場内

(72)発明者 中村 忠司

兵庫県三田市テクノパーク十二番の六 三

菱マテリアル株式会社三田工場内

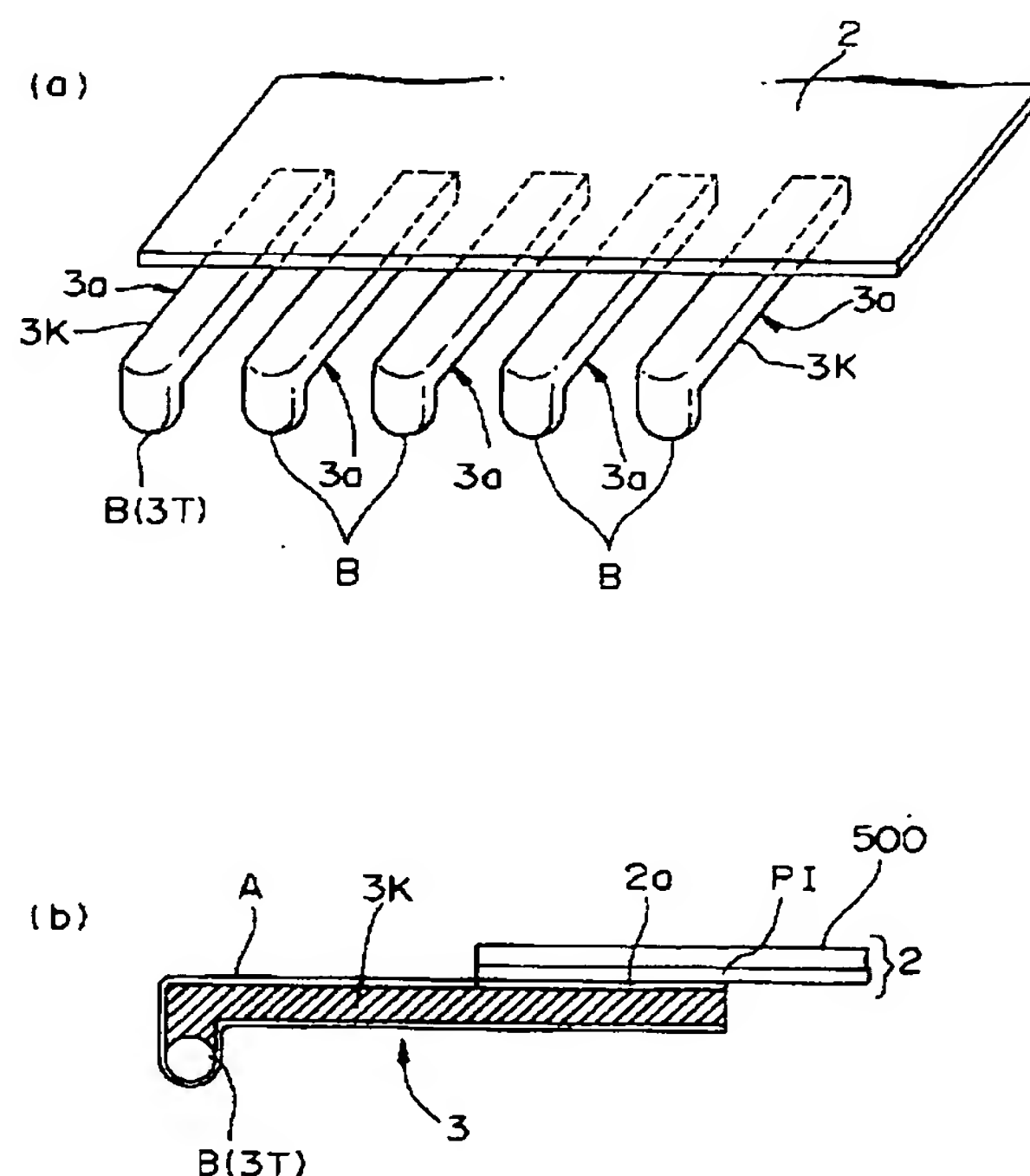
(74)代理人 弁理士 志賀 正武 (外2名)

(54)【発明の名称】 コンタクトプローブおよびその製造方法、並びにコンタクトプローブを備えたプローブ装置

(57)【要約】

【課題】 各コンタクトピンの先端を研磨することなく高さを均一に揃えて、各コンタクトピンが同時にパッドに接触して、接触精度を向上させる。

【解決手段】 マスク露光技術を用いて、コンタクトピン3aをその先端部（本例ではタングステン製のボール）3Tが本体部3Kより下方へ垂直に突出した状態で一体成形するので、各先端部3Tの寸法を高精度にして各先端部3Tの高さを揃えることができ、従来のような研磨が不要になる。パッドが例えば軟質な金により形成されている場合、コンタクトプローブをパッド面に対して平行に配設し、オーバードライブをかけるだけで、前記先端部3Tがパッド表面の酸化膜のみを除去し、パッドの下地に確実に接触する。ピンの先端を研磨する必要がない上に、コンタクトプローブを傾斜配置させる必要もなく、従来に比べて、コンタクトプローブを組み込むための部品や治具等の構造が単純化される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のパターン配線 (3) がフィルム (2, 201, 201a) 上に形成されこれらのパターン配線 (3) の各先端が前記フィルム (2, 201, 201a) から突出状態に配されてコンタクトピン (3a) とされるコンタクトプローブ (1, 200) であって、

前記コンタクトピン (3a) は、その本体部 (3K) に対して先端部 (3T) が下方へ垂直に突出した状態で一体成形されたものであり、かつ前記先端部 (3T) は前記本体部 (3K) よりも硬くかつ導電性の材料で形成されていることを特徴とするコンタクトプローブ。

【請求項 2】 前記先端部 (3T) はその下端に向けて断面積が漸次小さくなる形状とされている請求項 1 に記載のコンタクトプローブ。

【請求項 3】 前記先端部 (3T) にタングステン製のボールまたは針を含む請求項 1 または請求項 2 に記載のコンタクトプローブ。

【請求項 4】 前記フィルム (2, 201, 201a) には、金属フィルム (500) が直接張り付けられて設けられている請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載のコンタクトプローブ。

【請求項 5】 前記金属フィルム (500) には、第 2 のフィルム (202) が直接張り付けられて設けられている請求項 4 に記載のコンタクトプローブ。

【請求項 6】 基板層 (5) の上に、コンタクトピン (3a) の先端部 (3T) に被着又は結合する材質からなる第 1 の金属層 (6) を形成する金属層形成工程と、第 1 の金属層 (6) の上に第 1 のマスク (7) を施して、この第 1 のマスク (7) に、前記コンタクトピン (3a) の先端部 (3T) を挿入するための開口部 (7a) を形成する第 1 のパターン形成工程と、前記コンタクトピン (3a) の本体部 (3K) よりも硬くかつ導電性の材料からなる先端部 (3T) を前記開口部 (7a) に挿入して、前記第 1 の金属層 (6) に押付ける先端部挿入工程と、

第 1 の金属層 (6) の上に第 2 のマスク (9) を施して、この第 2 のマスク (9) に、前記コンタクトピン (3a) の本体部 (3K) を形成するための開口部 (9a) を、その一端部が前記第 1 のマスク (7) の前記開口部 (7a) に重なるように形成する第 2 のパターン形成工程と、

前記第 1 のマスク (7) の各開口部 (7a) および第 2 のマスク (9) の各開口部 (9a) に、コンタクトピン (3a) に供される第 2 の金属層 (N₁, N) をメッキ処理により形成するメッキ処理工程と、

第 2 のマスク (9) を除いた第 2 の金属層 (N) の上に前記コンタクトピン (3a) に供される部分以外をカバーするフィルム (2, 201, 201a) を被着する被着工程と、

前記フィルム (2, 201, 201a) と前記第 2 の金属層 (N) からなる部分から、前記基板層 (5) と前記第 1 の金属層 (6) と第 1 のマスク (7) からなる部分を分離する分離工程と、を備えていることを特徴とするコンタクトプローブの製造方法。

【請求項 7】 前記先端部 (3T) はボール (B) または針である請求項 6 に記載のコンタクトプローブの製造方法。

【請求項 8】 前記第 1 のマスク (7) の各開口部 (7a) に第 2 の金属層 (N₁) を形成する工程を、前記先端部挿入工程後に行う請求項 6 または請求項 7 に記載のコンタクトプローブの製造方法。

【請求項 9】 前記先端部 (3T) の表面を予め粗く加工しておく請求項 6 乃至請求項 8 のいずれか 1 項に記載のコンタクトプローブの製造方法。

【請求項 10】 請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載のコンタクトプローブ (200) をパターン配線 (3) の各基端に接続される端子 (301) を有する回路 (300) に接続してなるプローブ装置 (100) であって、

このプローブ装置 (100) は、前記フィルム (201, 201a) 上に配されて該フィルム (201, 201a) から前記コンタクトピン (3a) よりも短く突出する強弾性フィルム (400) と、この強弾性フィルム (400) と前記コンタクトプローブ (200) とを挟持するコンタクトプローブ挟持体 (110) とを備えていることを特徴とするプローブ装置。

【請求項 11】 請求項 6 乃至請求項 9 のいずれか 1 項に記載の製造方法により製造されたコンタクトプローブ (200) をパターン配線 (3) の各基端に接続される端子 (301) を有する回路 (300) に接続してなるプローブ装置 (100) であって、

このプローブ装置 (100) は、前記フィルム (201, 201a) 上に配されて該フィルム (201, 201a) から前記コンタクトピン (3a) よりも短く突出する強弾性フィルム (400) と、この強弾性フィルム (400) と前記コンタクトプローブ (200) とを挟持するコンタクトプローブ挟持体 (110) とを備えていることを特徴とするプローブ装置。

【請求項 12】 請求項 10 または請求項 11 に記載のプローブ装置 (100) において、前記フィルム (201a) は、前記強弾性フィルム (400) が前記コンタクトピン (3a) を押圧するときに緩衝材となるように前記強弾性フィルム (400) よりも先端側に長く形成されていることを特徴とするプローブ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、プローブピンやソ

ケットピン等として用いられ、半導体ICチップや液晶デバイス等の各端子に接触して電氣的なテストを行うコンタクトプローブの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、ICチップやLSIチップ等の半導体チップ又はLCD（液晶表示体）の各端子に接触させて電氣的なテストを行うために、コンタクトピンが用いられている。近年、ICチップ等の高集積化および微細化に伴って電極であるコンタクトパッドが狭ピッチ化されるとともに、コンタクトピンの多ピン狭ピッチ化が要望されている。しかしながら、コンタクトピンとして用いられていたタングステン針のコンタクトプローブでは、タングステン針の径の限界から多ピン狭ピッチへの対応が困難になっていた。

【0003】これに対して、図29に示すように、複数のパターン配線3が樹脂フィルム2上に形成されこれらのパターン配線3の各先端が前記樹脂フィルム2から突出状態に配されてコンタクトピン3aとされるコンタクトプローブ1の技術が提案されている（例えば、特公平7-82027号公報）。この技術例では、複数のパターン配線3の先端をコンタクトピン3aとすることによって、多ピン狭ピッチ化を図るものである。

【0004】一般に、Al（アルミニウム）合金等で形成されるICチップ等の各端子（パッド）は、その表面が空气中で酸化して、アルミニウムの薄い表面酸化膜で覆われた状態となっている。そのため、パッドの電気テストを行うには、前記アルミニウムの表面酸化膜を剥離させ、内部のアルミニウムを露出させて、導電性を確保する必要がある。そこで、前記コンタクトプローブ1においては、コンタクトピン3aをパッドの表面に接触させつつ、オーバードライブをかけることにより、コンタクトピン3aの先端部でパッド表面のアルミニウムの表面酸化膜を擦り取り、内部のアルミニウムを露出させるようにしている。この作業は、スクラブ（scrub）と呼ばれる。

【0005】ところで、前記コンタクトプローブ1の製造は、以下の工程を経て行われる。

- ①ステンレス板の上面に銅メッキを施す。
- ②この銅層にレジストマスク（マスク）を形成し、フォトリソを介して露光・現像を行う。
- ③レジストマスクされていない部分にニッケルメッキを施して前記パターン配線3を形成する。
- ④このパターン配線3のうち、前記コンタクトピン3aとされる先端部を除いた部分の上面に、前記樹脂フィルム2を被着させる。
- ⑤この樹脂フィルム2とパターン配線3と前記銅層とからなる部分と、前記ステンレス板とを分離させる。
- ⑥この樹脂フィルム2とパターン配線3とから部分から、前記銅層を除去して、前記コンタクトプローブ1を作製する。

【0006】上記の製造方法によれば、前記コンタクトピン3aの下面3bは、平坦に形成される。このため、前記コンタクトピン3aを、その軸線がパッド面に対して平行となるように配設すると、オーバードライブしても、該パッド面と前記平坦な下面3bとが平行に当接するのみであり、アルミニウムの表面酸化膜を良好に擦り取ることができない。このことから、前記コンタクトピン3aは、図30に示すように、パッド面Paに対して一定の接触角 θ を有するように傾斜して配設されていた。

【0007】前記接触角 θ を保持しつつ前記コンタクトピン3aを配設するには、前記コンタクトプローブ1を所定角 θ 傾斜させて組み込むための各種部品30、50や治具等が必要とされる。これらの各種部品30、50や治具等は、コンタクトプローブ1を傾斜させた状態で組み込む構成であるため、例えば、コンタクトプローブ1を単に水平に載置させるものに比べて構造が複雑となる。さらに、前記接触角 θ は、スクラブ時にスクラブ距離（パッド表面に沿って皮膜を削り取る長さ）や深さに大きく影響を与え、該接触角 θ の如何によっては、スクラブ時にコンタクトピン3aの先端部がパッドPからはみ出してしまったり、パッドP自体を傷つけることから、前記部品30、50には、その接触角 θ の正確さを確保するに十分な精密さが要求され、加工が困難である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、スクラブを行うに際しては、コンタクトピンがパッド表面のアルミニウムの表面酸化膜のみならず、その下のパッド自体（下地）まで傷つけてしまうことを防止する必要がある。スクラブ時にパッドの下地が傷つくのを防止するためには、コンタクトピンのパッドに対する接触角を十分な大きさまで確保することが必要とされる。というのは、接触角が小さいと、表面のアルミニウムの除去量が著しく大きくなり、パッド下地にまで影響を及ぼすという理由からである。そこで、図31に示すように、治具（不図示）を使用して、コンタクトピン3aの先端部3Tを接触面Pに対して略垂直になるように折り曲げることが検討されている。

【0009】しかしながら、コンタクトピンの折り曲げた先端部の高さや間隔にはどうしてもばらつきがあるため、すなわちピン下端に不揃いが発生するために、チップやLSIチップ等の半導体チップ又は液晶パネルの各端子に接触させる際に、導通していない状態が生じ、接触精度が悪い。また、オーバードライブ量を増加させると、特にパッドがアルミニウムと比較して軟質な材料（例えば金）により形成されている場合には、パッド下地に傷が付くという問題点がある。なお、コンタクトピンの先端を研磨により揃えることができるが、これには手間や長時間を要し、検査効率が低くなる。さらに、前

記コンタクトピンはその全体に亘って同一の材質により形成されているが、コンタクトピンの特に先端部が摩耗しやすく、この摩耗量が規定量を超えたら、コンタクトプローブ全体を交換しなければならず、ランニングコストが嵩むことにもなる。

【0010】本発明は、上記の事情に鑑みてなされたもので、研磨が不要であるとともに、各コンタクトピンの先端の高さを揃えて、オーバードライブの際に各コンタクトピンが同時にパッドに接触して、接触精度が高く、かつコンタクトピンの先端部の摩耗を低減してランニングコストが低減するコンタクトプローブおよびその製造方法、並びにプローブ装置を提供することを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明のコンタクトプローブは、複数のパターン配線がフィルム上に形成されこれらのパターン配線の各先端が前記フィルムから突出状態に配されてコンタクトピンとされるコンタクトプローブであって、前記コンタクトピンは、その本体部に対して先端部が下方へ垂直に突出した状態で一体成形されたものであり、かつ前記先端部は前記本体部よりも硬くかつ導電性の材料で形成されていることを特徴とするものである。また、前記先端部はその下端に向けて断面積が漸次小さくなる形状とされている。さらに、前記先端部はタングステン製のボールまたは針である。そして、前記フィルムには、金属フィルムが直接張り付けられて設けられているものや、前記金属フィルムには、第2のフィルムが直接張り付けられて設けられているものとすることができる。

【0012】本発明のコンタクトプローブの製造方法は、基板層の上に、コンタクトピンの先端部に被着又は結合する材質からなる第1の金属層を形成する金属層形成工程と、第1の金属層の上に第1のマスクを施して、この第1のマスクに、前記コンタクトピンの先端部を挿入するための開口部を形成する第1のパターン形成工程と、前記コンタクトピンの本体部よりも硬くかつ導電性の材料からなる先端部を前記開口部に挿入して、前記第1の金属層に押付ける先端部挿入工程と、第1の金属層の上に第2のマスクを施して、この第2のマスクに、前記コンタクトピンの本体部を形成するための開口部を、その一端部が前記第1のマスクの前記開口部に重なるように形成する第2のパターン形成工程と、前記第1のマスクの各開口部および第2のマスクの各開口部に、コンタクトピンに供される第2の金属層をメッキ処理により形成するメッキ処理工程と、第2のマスクを除いた第2の金属層の上に前記コンタクトピンに供される部分以外をカバーするフィルムを被着する被着工程と、前記フィルムと前記第2の金属層からなる部分から、前記基板層と前記第1の金属層と第1のマスクからなる部分を分離する分離工程と、を備えていることを特徴とするも

のである。また、前記先端部はボールまたは針である。さらに、前記第1のマスクの各開口部に第2の金属層を形成する工程を、前記先端部挿入工程後に行ってもよい。そして、前記ボールまたは針の表面を予め粗く加工しておく。

【0013】本発明のプローブ装置は、上記コンタクトプローブをパターン配線の各基端に接続される端子を有する回路に接続してなるプローブ装置であって、このプローブ装置は、前記フィルム上に配されて該フィルムから前記コンタクトピンよりも短く突出する強弾性フィルムと、この強弾性フィルムと前記コンタクトプローブとを挟持するコンタクトプローブ挟持体とを備えていることを特徴とするものである。また、前記フィルムは、前記強弾性フィルムが前記コンタクトピンを押圧するときに緩衝材となるように前記強弾性フィルムよりも先端側に長く形成されている。

【0014】本発明の作用としては、例えばマスク露光技術を用いて、コンタクトピンをその先端部が本体部の下面より垂直に突出した状態で一体成形するので、従来のような折り曲げ加工を行わず、各コンタクトピンの先端部の寸法を高精度にして、先端部の高さを均一に揃えることができ、従来のような研磨が不要になる。また、パッドがアルミニウムよりも軟質な材料（例えば金）により形成されている場合、コンタクトピンをパッド面に対して平行に配設しても、スクラブを行わずに、オーバードライブをかけるだけで、各コンタクトピンの先端部の下面がパッドの酸化膜のみを取り除き、下地に傷を付けることなく確実に接触する。このように、コンタクトプローブを傾斜配置させる必要がないことから、従来に比べて、コンタクトプローブを組み込むための部品や治具等の構造が単純化され、加工が容易となる。さらに、コンタクトピンの先端部は本体部よりも硬い材料により形成されているので、この先端部の耐摩耗性が向上して、コンタクトピン全体の寿命が延びるとともに、パッドに食い込みやすくなる。そして、前記先端部はその下端に向けて断面積が漸次小さくなる形状とされているので、例えばコンタクトピンをパッド面に対して平行に配設した場合であっても、オーバードライブ時に前記先端部は、局部的針圧が高く、パッドに対して食いつき易く、その結果、アルミニウムの表面酸化膜を良好に破ることができる。

【0015】本発明の製造方法により作製されたコンタクトプローブは、コンタクトピンをパッド面に対して平行に配設可能であるため、フィルム先端部から各パッドまでの距離が異なるパッド群に対しても、フィルム先端部からの各コンタクトピンの突出量をそれぞれのパッド距離に応じて変えて形成することにより、全てのパッドに対応することができる。しかも、その場合、各コンタクトピンの各パッドに対する接触角を同一にすることができる。

【0016】このコンタクトプローブでは、前記フィルムが、例えば水分を吸収して伸張し易い樹脂フィルム等であっても、該フィルムには、金属フィルムが直接張り付けられて設けられているため、該金属フィルムにより前記フィルムの伸びが抑制される。したがって、フィルムの伸びによってコンタクトピンのピッチがずれることがなく、各パッドとの確実なコンタクトをとることができる。

【0017】このコンタクトプローブでは、前記金属フィルムに第2のフィルムが直接張り付けられて設けられているため、各種部品によるコンタクトプローブの組み込み時の締付けに対して緩衝材となるという作用効果が得られる。したがって、組み込み時に配線パターンに与えるダメージを軽減させることができる。また、LCD用のものにあつては、金属フィルムとTABICの端子とのショートを防止することができる。

【0018】このプローブ装置では、前記強弾性フィルムが設けられ、該強弾性フィルムがコンタクトピンの先端を上方から押さえるため、ピン先端が上方に湾曲したものが存在しても、パッドに確実に接触させることができ、各ピンに均一な接触圧が得られるところから接触不良による測定ミスをなくすことができる。この場合、前記凸部を形成したコンタクトピンを、例えばパッド面に対して平行に配設した場合には該コンタクトピンとパッド面との間に角度が無い分、特に、前記ピン先端が上方に湾曲したものが存在していると、オーバードライブしてもコンタクトが不確実となることが考えられるが、本プローブ装置では、その危惧がない。

【0019】前記フィルムが前記強弾性フィルムよりも先端側に長く形成されて該強弾性フィルムがコンタクトピンを押圧するときに緩衝材となるため、繰り返しオーバードライブをかけても、強弾性フィルムとの摩擦によりコンタクトピンが歪んで湾曲すること等がなく、パッドに対して安定した接触を保つことができる。この場合、コンタクトピンを、例えばパッド面に対して平行に配設した場合には該コンタクトピンとパッド面との間に角度が無い分、特に、前記ピンに湾曲したものが存在していると、オーバードライブしてもコンタクトが不確実となることが考えられるが、本プローブ装置では、その危惧がない。

【0020】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。以下、本発明に係るコンタクトプローブの製造方法の第1の実施形態を図1乃至図13を参照しながら説明する。

【0021】本実施形態のコンタクトプローブ1の基本構成は、前記図29に示したとおり、ポリイミド樹脂フィルム2の片面に金属で形成されるパターン配線3を張り付けた構造となっており、前記樹脂フィルム2の端部から前記パターン配線3の先端が突出してコンタクトピ

ン3aとされている。ここで、本実施形態の特徴は、図9に示すように、コンタクトピン3aの先端部（本例ではタングステン製のボール）3Tが本体部3Kに対して下方へ垂直に突出している点である。

【0022】次に、図1乃至図9を参照して、前記コンタクトプローブ1の作製工程について工程順に説明する。

【0023】〔支持金属板および金属層形成工程〕先ず、図1に示すように、ステンレス製の支持金属板（基板層）5上に、Cu（銅）メッキによりベースメタル層（第1の金属層）6を形成する。このベースメタル層6は、支持金属板5の上面に均一の厚さで形成する。

【0024】〔第1のパターン形成工程、第1の露光工程〕次に、このベースメタル層6の上に、第1のフォトレジスト層（第1のマスク）7を形成した後、写真製版技術を用いて、第1のフォトレジスト層7上に、光を透過させない部分8aを複数有する所定のパターンの第1のフォトマスク8を施す。これら光を透過させない部分8a（図1では5つ図示されているが、これに限らない）は等間隔に配置され、コンタクトピン3aの先端部3Tを形成するためのものである。

【0025】ここで、露光し、図2に示すように、第1のフォトレジスト層7を現像し、第1のフォトレジスト層7の、光を透過させない部分8aで覆われている部分に開口部7aをそれぞれ形成する。この後、第1のフォトマスク8を除去する。

【0026】本実施形態においては、第1のフォトレジスト層7をネガ型フォトレジストによって形成しているが、ポジ型フォトレジストを採用して所望の開口部7aを形成しても構わない。また、本実施形態においては、前記第1のフォトレジスト層7が、本願請求項にいう「第1のマスク」に相当する。但し、本願請求項の「第1のマスク」とは、本実施形態の第1のフォトレジスト層7のように、第1のフォトマスク8を用いた露光・現像工程を経て開口部7aが形成されるものに限定されるわけではない。例えば、メッキ処理される箇所に予め孔が形成された（すなわち、予め、図2の符号7で示す状態に形成されている）フィルム等でもよい。本願請求項において、このようなフィルム等を「第1のマスク」として用いる場合には、本実施形態におけるパターン形成工程は不要である。後述する第2のマスク9についても同様である。この開口部7aを形成する位置は、その後の工程でNiまたはNi合金層N（第2の金属層）により形成されるコンタクトピン3aの、パッド（測定対象物）Pに対する先端部（接触部）3Tに相当する位置とする。

【0027】〔先端部挿入工程〕そして、図3（a）に示すように、Cuハーフエッチングを行うことにより、ベースメタル層6の、第1のフォトレジスト層7の開口部7aと対応する部分を一部除去して、凹部6aを形成

する。図3(b)に示すように、タングステン製のボールBを各開口部7aに挿入して、前記凹部6aに押付ける。このボールBの大きさは開口部7aにきつく嵌めるように設定され、表面が粗くなっている。ボールBの材質はタングステンに限らず、コンタクトピン3aの本体部3Kの材質よりも硬く（摩耗度が小さい）かつ導電性の材料であればよい。図3(c)に示すように、各開口部7aに、コンタクトピン3aに供される第2の金属層Niをメッキ処理により形成する。ここで、第2の金属層NiはボールBの下方に回り込むことはなく、また、前記ボールBの表面粗さは粗く設定されているので、ボールBはベースメタル層6に安定に支持されるとともに、ボールBと第2の金属層Niとの接着強度は高い。なお、このメッキ処理工程は、後述する第2のフォトレジスト層9が本例のようにフィルムからなり、この第2のレジスト層9が開口部7a内に入り込まない場合には、必ずしも行わなくてもよい。また、図3(b)のボール挿入工程を行う代わりに、図3(d)に示すように、タングステン製の針Hをベースメタル層6に差し込み、これをコンタクトピンの先端部としてもよい。

【0028】〔第2のパターン形成工程、第2の露光工程〕図4(a)、(b)に示すように、前記第1のフォトレジスト層7の上に第2のフォトレジスト層（第2のマスク）9を形成し、さらに、写真製版技術を用いて、第2のフォトレジスト層9上に、光を透過させない部分10aを複数有する所定のパターンの第2のフォトマスク10bを施す。これら光を透過させない部分10aは、互いに等間隔で平行に延びており、コンタクトピン3aの本体部3Kを形成するためのものである。なお、光を透過させない部分10aの一端部は前記第1のフォトレジスト層7の開口部7aと重なる位置に形成されている。この後、露光することにより、図5(a)、

(b)に示すように、第2のフォトレジスト層9の、前記光を透過させない部分10aで覆われている部分に開口部（溝）9aをそれぞれ形成し、第2のフォトマスク10aを除去する。各開口部9aはその一端部が第1のフォトレジスト層7の開口部7aと重なる位置に形成されている。

【0029】〔電解メッキ工程〕図6に示すように、第2のフォトレジスト層9の各開口部9aに、コンタクトピン3aに供される第2の金属層Nをメッキ処理により形成する。すなわち、各開口部9aに前記パターン配線3となるNiまたはNi合金層Nをメッキ処理により形成する。これにより、NiまたはNi合金層Nによりなるパターン配線3（コンタクトピン3a）は、その本体部3Kより先端部3T（ボールB）が下方へ垂直に突出して、この先端部3Tはパッドに対する接触部となる。その後、図7に示すように、第2のフォトレジスト層9を除去する。

【0030】〔フィルム被着工程〕次に、図8に示すよ

うに、前記NiまたはNi合金層Nの上であって、図29に示した前記パターン配線3の先端、すなわち、コンタクトピン3aとなる部分以外に、前記樹脂フィルム2を接着剤2aにより接着する。この樹脂フィルム2は、ポリイミド樹脂PIに金属フィルム（銅箔）500が一体に設けられた二層テープである。このフィルム被着工程の前までに、二層テープのうちの銅面500に、銅エッチングの後、用途により金メッキを施して、グラウンド面を形成しておき、このフィルム被着工程では、二層テープのうちの樹脂面PIを接着剤2aを介して前記NiまたはNi合金層Nに被着させる。なお、金属フィルム500は、銅箔に加えて、Ni、Ni合金等でもよい。

【0031】〔分離工程〕そして、図9(a)、(b)に示すように、樹脂フィルム2とパターン配線3とベースメタル層6とからなる部分から、支持金属板5を分離させた後、Cuエッチングを経て、樹脂フィルム2にパターン配線3のみを接着させた状態とする。

【0032】〔金コーティング工程〕次に、露出状態のパターン配線3に、Auメッキを施し、表面にAuメッキ層Aを形成する。このとき、樹脂フィルム2から突出状態とされた前記コンタクトピン3aでは、全周に亘る表面全体にAu層Aが形成される。

【0033】以上の工程により、図11および図12に示すような、樹脂フィルム2にパターン配線3を接着させたコンタクトプローブ1が作製される。

【0034】図11は、前記コンタクトプローブ1をICプローブとして所定形状に切り出したものを示す図であり、図12は図11のC-C線断面図である。図11および図12に示すように、樹脂フィルム2には、パターン配線3から得られた信号を引き出し用配線10を介してプリント基板20（図10参照）に伝えるための窓11が設けられている。

【0035】図12に示すように、前記金属フィルム500は、コンタクトピン3aの近傍まで設けられ、コンタクトピン3aは、金属フィルム500の先端部からの突出量Lが5mm以下とされている。この金属フィルム500は、グラウンドとして用いることができ、それにより、プローブ装置（プローブカード）70の先端近くまでインピーダンスマッチングをとる設計が可能となり、高周波域でのテストを行う場合にも反射雑音による悪影響を防ぐことができる。

【0036】また、樹脂フィルム2（ポリイミド樹脂PI）に張り付けられた金属フィルム500には、さらに以下の利点がある。すなわち、金属フィルム500が無い場合、樹脂フィルム2は、ポリイミド樹脂からなっているため、水分を吸収して伸びが生じ、図13に示すように、コンタクトピン3a、3a間の間隔tが変化することがあった。そのため、コンタクトピン3aがパッドの所定位置に接触することができず、正確な電気テスト

を行うことができないという問題があった。本実施形態では、樹脂フィルム2に金属フィルム500を張り付けることにより、湿度が変化しても前記間隔tの変化を少なくし、コンタクトピン3aをパッドの所定位置に確実に接触させるようになっている。

【0037】図10に示すように、前記コンタクトピン3aには、そのパッドに対する接触部に前記先端部3Tが形成されるため、例えば、コンタクトプローブ1をパッド面Paに対して平行に配設した場合であっても、オーバードライブをかけるだけで、該先端部3TがパッドPに対して確実に接触する。このことから、コンタクトプローブ1を傾斜配設させる必要があった従来に比べて、コンタクトプローブ1を組み込むための部品31や治具等の構造が単純化され、加工が容易となる。具体的には、コンタクトプローブ1を例えば部品31に接着させる等の単純な構成によっても、組み込むことが可能となる。

【0038】上記のように構成されたプローブ装置70を用いて、ICチップのプローブテスト等を行う場合は、プローブ装置70をプローバーに装着するとともにテスターに電氣的に接続し、所定の電気信号をパターン配線3のコンタクトピン3aからウェーハ上のICチップに送ることによって、該ICチップからの出力信号がコンタクトピン3aから基板を通してテスターに伝送され、ICチップの電氣的特性が測定される。

【0039】この場合、コンタクトピン3aをその先端部3Tが本体部3Kの下面より垂直に突出状態で一体成形するので、各先端部3Tの寸法を高精度にして、各先端部3Tの高さを揃えることができ、従来のような手間や時間のかかる研磨が不要になる。また、コンタクトピン3aの先端部3Tの高さや間隔が均一になるので、チップやLSIチップ等の半導体チップ又は液晶パネルの各端子に接触させる際に、オーバードライブ量が少なくても、確実に導通して、接触精度が高い。さらに、パッドがアルミニウムよりも軟質な材料（例えば金）により形成されている場合、コンタクトピン3aをパッド面に対して平行に配設しても、スクラブを行わずに、オーバードライブをかけるだけで、下地に傷を付けることなく確実に接触する。このように、コンタクトプローブを傾斜配置させる必要がないことから、従来に比べて、コンタクトプローブを組み込むための部品や治具等の構造が単純化され、加工が容易となる。そして、コンタクトプローブをパッド面に対して平行に配設しても、オーバードライブ量を増加させることにより、針圧を高くできて、パッドに対して食い込むため、良好なコンタクトを得ることができる。すなわち、パッドがアルミニウム等の比較的硬い材質で形成されている場合には、オーバードライブ時に針圧を高くすることにより、アルミニウムの酸化膜のみを除去することができる。コンタクトピン3aの先端部3Tは本体部3Kよりも硬い材料（本例で

はタングステン）により形成されているので、この先端部3Tの耐摩耗性が向上して、コンタクトピン3a全体の寿命が延びるとともに、パッドに食い込みやすくなる。前記先端部3Tはその下端に向けて断面積が漸次小さくなる形状とされているので、例えばコンタクトピン3aをパッド面Paに対して平行に配設した場合であっても、オーバードライブ時に前記先端部3Tは、局部的針圧が高く、パッドPに対して食いつき易く、その結果、アルミニウムの表面酸化膜を良好に破ることができる。

【0040】さらに、上記従来の製造方法により作製されたコンタクトプローブは、図30に示すように、その下面3bが平坦であったため、良好なコンタクトを得るためにはスクラブが必要で、コンタクトピン3aを傾斜させて配設する必要があったが、当該従来の、コンタクトピン3aを斜め下方に突出させる構成によれば、フィルム先端部2kから各パッドPまでの距離が等しく配列された（例えば平面視してフィルム先端部2kと平行な直線状に配列された）パッドP群には対応できるものの、フィルム先端部2kから各パッドP、P2までの距離が異なる（例えば平面視千鳥格子状に配列された）パッドP、P2群に対しては対応できなかった。

【0041】というのは、コンタクトピン3aはフィルム先端部2kからフィルム面2eに沿って（フィルム面2eと平行に）突出するため、フィルム2（コンタクトプローブ1）を傾斜させて配設する従来の構成においては、フィルム先端部2kから各パッドPまでの距離が等しければ、各コンタクトピン3aと各パッドPとの接触角 θ を一定にできるが、前記距離が異なると、それらの全パッドP、P2に対して各コンタクトピン3aを接触させる構成は構造上困難であり、ましてやその場合に、各パッドP、P2との接触角 θ を一定に保つことはできないからである。

【0042】これに対して、本実施形態の製造方法により作製されたコンタクトプローブ1は、図10に示すように、コンタクトピン3aをパッド面Paに対して平行に配設可能であるため、フィルム先端部2kから各パッドP、P2までの距離が異なるパッドP、P2群に対しても、フィルム先端部2kからの各コンタクトピン3a、3a2の突出量をそれぞれのパッドP、P2距離に応じて変えて形成することにより、全てのパッドP、P2に対応することができる。しかも、その場合、各コンタクトピン3a、3a2の各パッドP、P2に対する接触角を同一（本実施形態では垂直）にすることができる。

【0043】なお、第1の実施形態においては、コンタクトプローブ1をプローブカードであるプローブ装置70に適用したが、他の測定用治具等に採用しても構わない。例えば、ICチップを内側に保持して保護し、ICチップのバーンインテスト用装置等に搭載されるICチップテスト用ソケット等に適用してもよい。また、コン

タクトプローブを水平状態になるように配置したが、これに限らず、図30および図31に示したように斜めに配置して、スクラブを行ってもよい。

【0044】次に、図14乃至図19を参照して、第2の実施形態について説明する。本実施形態は、第1の実施形態においてICプローブ用の所定形状に切り出したコンタクトプローブ1（図11参照）を、それに代えてLCD用プローブの所定形状に切り出して使用するものである。LCD用プローブに切り出されたコンタクトプローブは、図14乃至16に符号200で示され、符号201は樹脂フィルムである。

【0045】図17に示すように、LCD用プローブ装置（プローブ装置）100は、コンタクトプローブ挟持体110と、このコンタクトプローブ挟持体110を額縁状フレーム120に固定してなる構造を有しており

（実際には複数個のコンタクトプローブ挟持体110が取り付けられるがここでは1つのみを図示した）、このコンタクトプローブ挟持体110から突出したコンタクトピン3aの先端がLCD（液晶表示体）90の端子（図示せず）に接触するようになっている。

【0046】図16に示すように、コンタクトプローブ挟持体110は、トップクランプ111とボトムクランプ115とを備えている。トップクランプ111は、コンタクトピン3aの先端を押さえる第1の突起112、ドライバーICであるTABIC（回路）300側の端子301を押さえる第2の突起113およびリードを押さえる第3の突起114を有している。

【0047】コンタクトプローブ200をボトムクランプ115の上に載置し、さらにTABIC300の端子301がコンタクトプローブ200の樹脂フィルム201、201間に位置するように載置する。その後、トップクランプ111を第1の突起112が樹脂フィルム201の上でかつ第1の突起113が端子301に接触するように乗せボルトにより組み立てる。

【0048】図18に示すように、コンタクトプローブ200を組み込み、ボルト130によりトップクランプ111とボトムクランプ115を組み合わせることにより、コンタクトプローブ挟持体110が作製される。

【0049】LCD用プローブ装置100を用いたLCD90の電氣的テストは、LCD用プローブ装置100のコンタクトピン3aの先端をLCD90の端子（図示せず）に接触させた状態で、TABIC300を駆動させて種々のテスト用信号を送り、該信号に反応してコンタクトピン3aから得られた信号をTABIC300を通して外部に取り出すことにより行われる。なお、LCD90の場合は、ON-OFFのみがテストされるため、前記ICのテストに比べて、高周波特性は特に問題とされない。

【0050】上記LCD用プローブ装置100においても、例えば、図19に示すように、コンタクトプローブ

200をLCD90の端子面に対して平行に配設した場合であっても、オーバードライブをかけるだけで、先端部3Tが端子に対して確実に接触する。このことから、従来に比べて、コンタクトプローブ200を組み込むための部品（例えば、ボトムクランプ115）や治具等の構造が単純化され、加工が容易となる。コンタクトプローブ200を組み込むに際しては、例えば部品（例えば、トップクランプ111）に接着させる等の単純な構成で行うことが可能となる。

【0051】次に、図20乃至図22を参照して、第3の実施の形態について説明する。図20に示すように、上記第2の実施の形態において説明した、コンタクトプローブ200におけるコンタクトピン3aは、その先端が正常な先端Sの他に、上方に湾曲した先端S1や下方に湾曲した先端S2が生じることがあった。この場合、図21に示すように、上記樹脂フィルム201を第1の突起112およびボトムクランプ115で挟持してコンタクトピン3aをLCD90の端子に押しつけても、正常な先端S1および下方に湾曲した先端S2は、LCD90の端子に接触するが、上方に湾曲した先端S1は、仮に接触したとしても十分な接触圧が得られないことがあった。このことから、コンタクトピン3aのLCD90に対する接触不良が発生し正確な電気テストが行えないことがあった。また、テスト時に所望の接触圧を得るためにコンタクトピン3aの押し付け量を増減させるが、大きな接触圧を得るためには大きな押し付け量が必要となるものの、針の形状からその量には限度があり、大きな接触圧が得られないことがあった。

【0052】そこで、第3の実施の形態では、図20乃至図22に示すように、コンタクトピン3aの上方に湾曲した先端S1と下方に湾曲した先端S2とを正常な先端Sと整列させるため、樹脂フィルム201の上部に有機または無機材料からなる強弾性フィルム400を、コンタクトピン3aが突出する側の樹脂フィルム201に、該コンタクトピン3aよりも短く突出するように重ね合わせ、その状態でコンタクトプローブ200および強弾性フィルム400を、トップクランプ111の第1の突起112とボトムクランプ115とで挟持してなるコンタクトプローブ挟持体110を採用した。この場合、強弾性フィルム400は、その先端側が下方に向けて折曲され、上方に湾曲した先端S1を押圧するようになっている。

【0053】なお、強弾性フィルム400は、有機材料であれば、ポリエチレンテレフタレートなどからなり、無機材料であれば、セラミックス、特にアルミナ製フィルムからなることが好ましい。また、本実施形態のようにコンタクトピン3aをLCD90の端子面に平行に配設する場合には、上方に湾曲した先端S1を適宜押圧できるように、前記強弾性フィルム400の先端側を下方に向けて折曲させるが、コンタクトピン3aを前記端子

面に対して傾斜させて配設する場合には、強弾性フィルム400を折曲しなくても前記先端S1を押圧することができる。

【0054】このコンタクトプローブ挟持体110を額縁状フレーム120（図17参照）に固定し、コンタクトピン3aをLCD90の端子に押し当てると、強弾性フィルム400がコンタクトピン3aを上方から押さえ、前記上方に湾曲した先端S1であってもLCD90の端子に確実に接触する。これにより、各コンタクトピン3aに均一な接触圧が得られ、接触不良による測定ミスがなくすることができる。

【0055】さらに、強弾性フィルム400からのコンタクトピン3aの突出量を変化させることにより、コンタクトピン3aを押しつけたときにコンタクトピン3aを上から押さえるタイミングを変えることが可能となり、所望の押しつけ量で所望の接触圧を得ることができる。

【0056】上記第3の実施形態におけるLCD用プローブ装置100の場合、コンタクトピン3aを、図22に示すように、例えば端子面に対して平行に配設した場合には該コンタクトピン3aと端子面との間に角度が無い分、特に、前記ピン先端が上方に湾曲したもののS1が存在していると、オーバードライブしてもコンタクトが不確実となることが考えられるが、本プローブ装置100では、その危惧がない。

【0057】次に、図23および図24を参照して、第4の実施形態について説明する。図23に示すように、樹脂フィルム201の上に金属フィルム500を張り付け、その上にさらに第2の樹脂フィルム202を張り付ける構成を採用するとともに、図24に示すように、この第2の樹脂フィルム202の上に強弾性フィルム400を設けたものである。ここで、第2の樹脂フィルム202を設けたのは、コンタクトプローブ200とTABIC300の端子301とを接続させるべく、トップクランプ111の突起113で端子301を押さえたときに、金属フィルム500とTABIC300の端子301とのショートを防ぐためである。また、第2の樹脂フィルム202を設けることで、金属フィルム500の表面が覆われることになり、大気中での酸化の進行を有効に抑えることができる。

【0058】次に、図25および図26を参照して、第5の実施形態について説明する。上述した実施形態では、強弾性フィルム400がコンタクトピン3aに押圧接触しており、繰り返しの使用により強弾性フィルム400とコンタクトピン3aの摩擦が繰り返され、これによる歪みが蓄積されると、コンタクトピン3aが左右に曲がり、接触点がずれることがあった。

【0059】そこで、第5の実施形態では、図25に示すように、前記樹脂フィルム201を従来よりも幅広なフィルム201aとするとともに、コンタクトピン3a

の金属フィルム500からの突出長さをX1、幅広樹脂フィルム201aの金属フィルム500からの突出長さをX2とすると、 $X1 > X2$ とする構成を採用した。そして、図26に示すように、前記強弾性フィルム400を幅広樹脂フィルム201aよりも短く突出するように重ねて使用すると、強弾性フィルム400は、柔らかい幅広樹脂フィルム201aに接触し、コンタクトピン3aとは直接触れないため、コンタクトピン3aが左右に曲がることを防止できる。

【0060】上記第5実施形態におけるLCD用プローブ装置100では、前記幅広フィルム201aが前記強弾性フィルム400よりも先端側に長く形成されて該強弾性フィルム400がコンタクトピン3aを押圧するときに緩衝材となるため、繰り返しオーバードライブをかけても、強弾性フィルム400との摩擦によりコンタクトピン3aが歪んで湾曲すること等がなく、端子に対して安定した接触を保つことができる。この場合、図26に示すように、コンタクトピン3aを、例えば端子面に対して平行に配設した場合には該コンタクトピン3aと端子面との間に角度が無い分、特に、前記ピン3aに湾曲したもの等が存在していると、オーバードライブしてもコンタクトが不確実となることが考えられるが、本プローブ装置100では、その危惧がない。

【0061】次に、図27および図28を参照して、第6の実施の形態について説明する。金属フィルム500の上に第2の樹脂フィルム202を張り付け、その場合、コンタクトピン3aの金属フィルム500からの突出長さをX1、幅広樹脂フィルム201aの金属フィルム500からの突出長さをX2とすると、 $X1 > X2$ の関係になるように構成する。そして、図28に示すように、第2の樹脂フィルム202の上に設ける強弾性フィルム400は、幅広樹脂フィルム201aよりも短く突出するように重ねるようにしてもよい。

【0062】

【発明の効果】本発明は、以上説明したとおりに構成されているので、以下に記載するような効果を奏する。本発明のコンタクトプローブおよびその製造方法は、コンタクトピンをその先端部が本体部の下面より垂直に突出した状態で一体成形するので、前記先端部の寸法を高精度にして、先端部の高さを各ピンにおいて揃えることができ、従来のような研磨が不要になる。結果的に、接触精度が向上し、オーバードライブ量が少なく済む。また、パッドがアルミニウムと比較して軟質な材料（例えば金）により形成されている場合、コンタクトプローブをパッド面に対して平行に配設し、オーバードライブをかけるだけで、コンタクトピンの先端部がパッドに接触し、下地に傷を付けることなく良好な導電性を確保することができる。このことから、従来に比べて、コンタクトプローブを組み込むための部品や治具等の構造が単純化され、加工を容易にすることができる。さらに、コン

タクトピンの先端部の下面が平面であっても、オーバードライブ量を増加させることにより、針圧を高くできて、パッドに対して食い込むため、良好なコンタクトを得ることができる。コンタクトピンの先端部は本体部よりも硬い材料で形成されているので、この先端部の耐摩耗性が向上して、コンタクトピン全体の寿命が延びる。そして、前記先端部はその下端に向けて断面積が漸次小さくなる形状とされているので、例えばコンタクトピンをパッド面に対して平行に配設した場合であっても、オーバードライブ時に前記先端部は、局部的針圧が高く、パッドに対して食いつき易く、その結果、アルミニウムの表面酸化膜を良好に破ることができる。第1の金属層の厚さにより、コンタクトピンの先端部の高さを容易に調整できる。ボールまたは針の表面を予め粗くすることにより、ボール（または針）はベースメタル層に安定に支持されるとともに、ボール（または針）と第2の金属層との接着強度が高くなる。

【0063】また、前記フィルムには、金属フィルムが直接張り付けられて設けられているため、前記フィルムが、例えば水分を吸収して伸張し易い樹脂フィルム等であっても、該金属フィルムにより前記フィルムの伸びが抑制される。したがって、フィルムの伸びによってコンタクトピンのピッチがずれることがなく、各パッドとの確実なコンタクトをとることができる。

【0064】さらに、前記金属フィルムに、第2のフィルムが直接張り付けられて設けられているため、各種部品によるコンタクトプローブの組み込み時の締付けに対して緩衝材となるという効果が得られる。したがって、組み込み時に配線パターンに与えるダメージを軽減させることができる。また、LCD用のものにあつては、金属フィルムとTABICの端子とのショートを防止することができる。

【0065】本発明のプローブ装置によれば、強弾性フィルムがコンタクトピンの先端を上方から押さえるため、ピン先端が上方に湾曲したものが存在しても、パッドに確実に接触させることができ、各ピンに均一な接触圧が得られるところから接触不良による測定ミスをなくすることができる。この場合、コンタクトピンを、例えばパッド面に対して平行に配設した場合には該コンタクトピンとパッド面との間に角度が無い分、特に、前記ピン先端が上方に湾曲したものが存在していると、オーバードライブしてもコンタクトが不確実となることが考えられるが、本プローブ装置では、その虞がない。

【0066】また、前記フィルムが前記強弾性フィルムよりも先端側に長く形成されて該強弾性フィルムがコンタクトピンを押圧するときに緩衝材となるため、繰り返しオーバードライブをかけても、強弾性フィルムとの摩擦によりコンタクトピンが歪んで湾曲すること等がなく、パッドに対して安定した接触を保つことができる。この場合、コンタクトピンを、例えばパッド面に対して

平行に配設した場合には該コンタクトピンとパッド面との間に角度が無い分、特に、前記ピンに湾曲したもの等が存在していると、オーバードライブしてもコンタクトが不確実となることが考えられるが、本プローブ装置では、その虞がない。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るコンタクトプローブの製造方法の第1の実施形態における第1の露光工程等を示す要部斜視図である。

【図2】 (a)は本発明に係るコンタクトプローブの製造方法の第1の実施形態における第1の露光工程後の斜視図、(b)は(a)のX-X線断面図である。

【図3】 本発明に係るコンタクトプローブの製造方法の第1の実施形態におけるボール挿入工程を示し、

(a)はハーフエッチング工程、(b)はボール押し込み工程、(c)はメッキ処理工程を示し、(d)はボールに代えて針を用いた場合を示す図である。

【図4】 (a)は本発明に係るコンタクトプローブの製造方法の第1の実施形態における第2の露光工程前を示す斜視図、(b)は(a)のY-Y線断面図である。

【図5】 (a)は本発明に係るコンタクトプローブの製造方法の第1の実施形態における第2の露光工程後を示す斜視図、(b)は(a)のZ-Z線断面図である。

【図6】 本発明に係るコンタクトプローブの製造方法の第1の実施形態における電解メッキ工程後の断面図である。

【図7】 図6の状態から第2のフォトリソ層9を除去した状態を示す断面図である。

【図8】 は本発明に係るコンタクトプローブの製造方法の第1の実施形態におけるフィルム接着工程後の断面図である。

【図9】 (a)は本発明に係るコンタクトプローブの製造方法の第1の実施形態における最終段階の要部概略斜視図であり、(b)は断面図である。

【図10】 本発明に係るコンタクトプローブの製造方法の第1の実施形態により製造されたコンタクトプローブを組み込んだプローブ装置の一例を示す側面図である。

【図11】 本発明に係るコンタクトプローブの製造方法の第1の実施形態により製造されたコンタクトプローブを示す平面図である。

【図12】 図11のC-C線断面図である。

【図13】 本発明に係るコンタクトプローブの第1の実施形態において金属フィルムを説明するための正面図である。

【図14】 本発明に係るプローブ装置の第2の実施形態におけるコンタクトプローブを示す斜視図である。

【図15】 図14のA-A線断面図である。

【図16】 本発明に係るプローブ装置の第2の実施形態におけるコンタクトプローブ挟持体を示す分解斜視図

である。

【図 17】 本発明に係るプローブ装置の第 2 の実施形態におけるプローブ装置を示す斜視図である。

【図 18】 本発明に係るプローブ装置の第 2 の実施形態におけるコンタクトプローブ挟持体を示す斜視図である。

【図 19】 図 17 の B-B 線断面図である。

【図 20】 本発明に係るプローブ装置の第 3 の実施形態に関してコンタクトプローブの従来の欠点を示す側面図である。

【図 21】 本発明に係るプローブ装置の第 3 の実施形態に関してプローブ装置の従来の欠点を示す側面図である。

【図 22】 本発明に係るプローブ装置の第 3 の実施形態におけるプローブ装置を示す側面図である。

【図 23】 本発明に係るコンタクトプローブの第 4 の実施形態におけるコンタクトプローブを示す側面図である。

【図 24】 本発明に係るプローブ装置の第 4 の実施形態におけるプローブ装置を示す側面図である。

【図 25】 本発明に係るプローブ装置の第 5 の実施形態におけるコンタクトプローブを示す側面図である。

【図 26】 本発明に係るプローブ装置の第 5 の実施形態におけるプローブ装置を示す側面図である。

【図 27】 本発明に係るプローブ装置の第 6 の実施形態におけるコンタクトプローブを示す側面図である。

【図 28】 本発明に係るプローブ装置の第 6 の実施形態におけるプローブ装置を示す側面図である。

【図 29】 従来のコンタクトプローブを示す要部斜視図である。

【図 30】 従来のコンタクトプローブを組み込んだプローブ装置の一例を示す側面図である。

【図 31】 従来のコンタクトプローブにおいてコンタクトピンの先端を折り曲げた例を示す図である。

【符号の説明】

1	コンタクトプローブ
2	フィルム（樹脂フィルム）
2 a	接着剤
2 e	フィルム面
2 k	フィルム先端部
3	パターン配線
3 a, 3 a 2	コンタクトピン
3 b	下面

* 3 K

3 T

5

6

6 a

7

スク)

7 a

8 a

10

9

スク)

9 a

10

10 b

11

20

30, 31, 50

70

90

20

100

110

111

112

113

114

115

120

130

30

200

201

201 a

202

300

301

400

500

N

層)

P, P 2

40

P a

S, S 1, S 2

θ

本体部

先端部（接触部）

基板層（支持金属板）

第 1 の金属層（ベースメタル層）

開口部

第 1 のフォトリソ層（第 1 のマ

スク）

マスクされていない部分（開口部）

第 1 のフォトマスク

第 2 のフォトリソ層（第 2 のマ

スク）

開口部

引き出し用配線

第 2 のフォトマスク

窓

基板（プリント基板）

部品

プローブ装置（プローブカード）

L C D

プローブ装置

コンタクトプローブ挟持体

トップクランプ

第 1 の突起

第 2 の突起

第 3 の突起

ボトムクランプ

額縁状フレーム

ボルト

コンタクトプローブ

フィルム

フィルム（幅広フィルム）

第 2 のフィルム

回路（T A B I C）

端子

強弾性フィルム

金属フィルム

第 2 の金属層（N i または N i 合金

層）

パッド

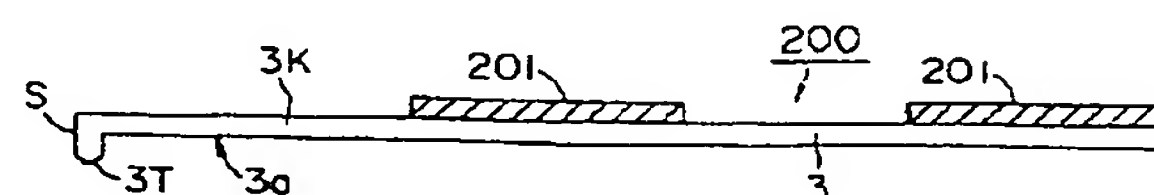
パッド面

先端

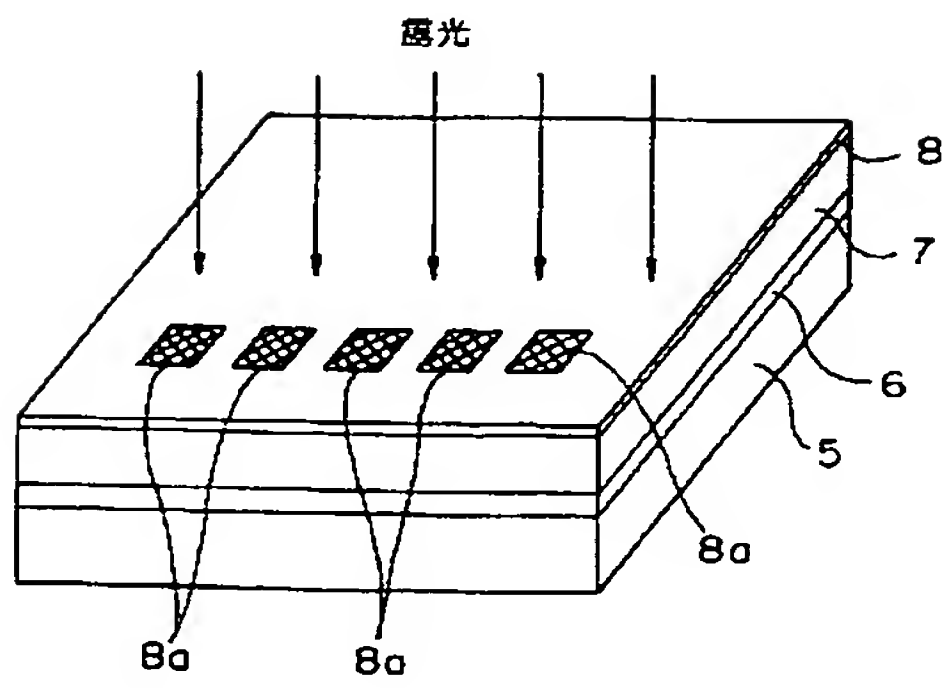
接触角

*

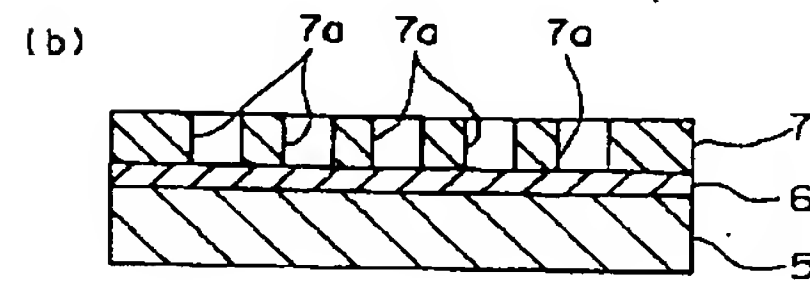
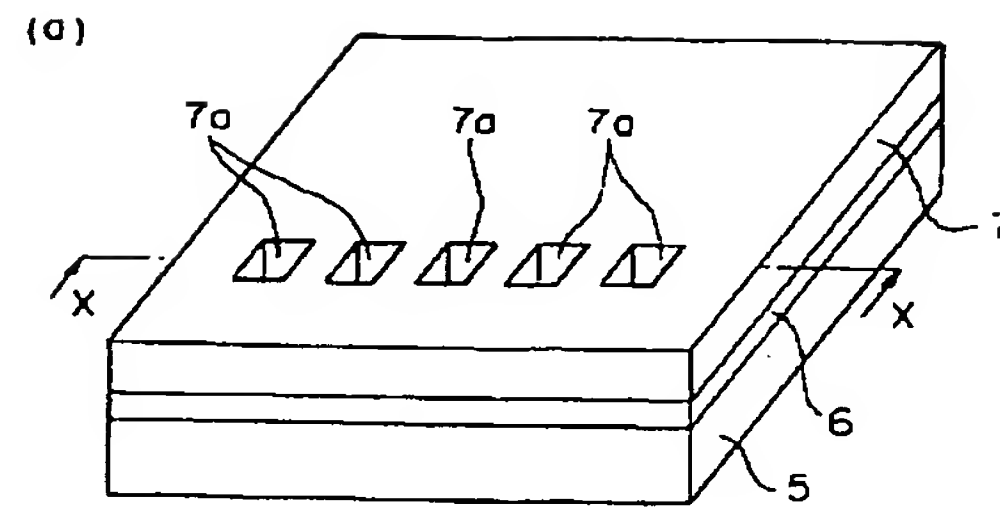
【図 15】



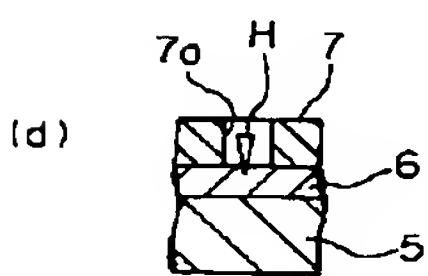
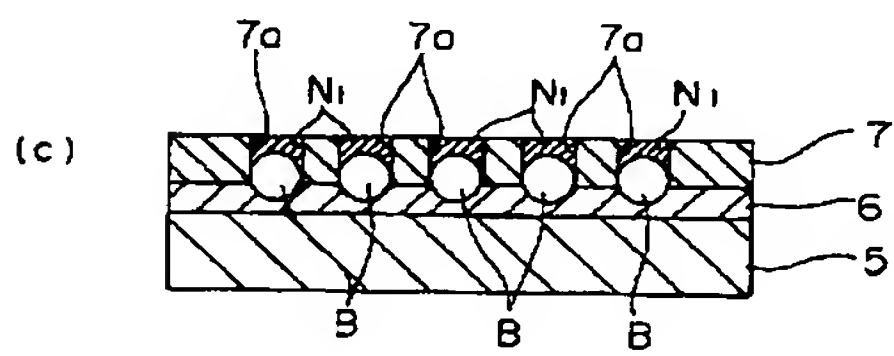
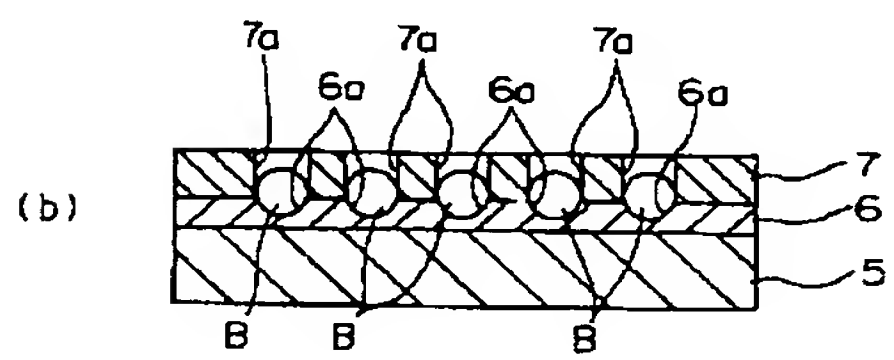
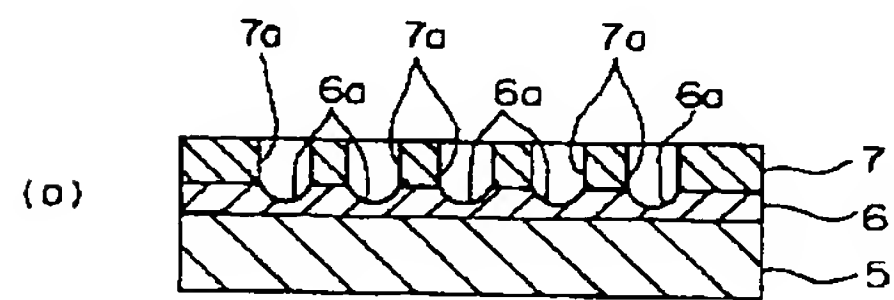
【図1】



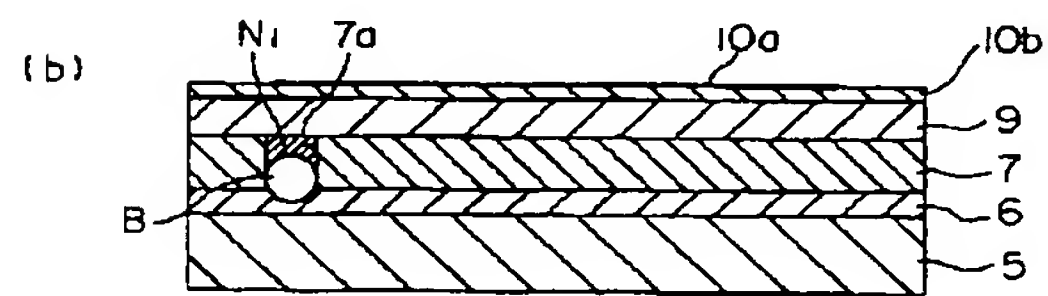
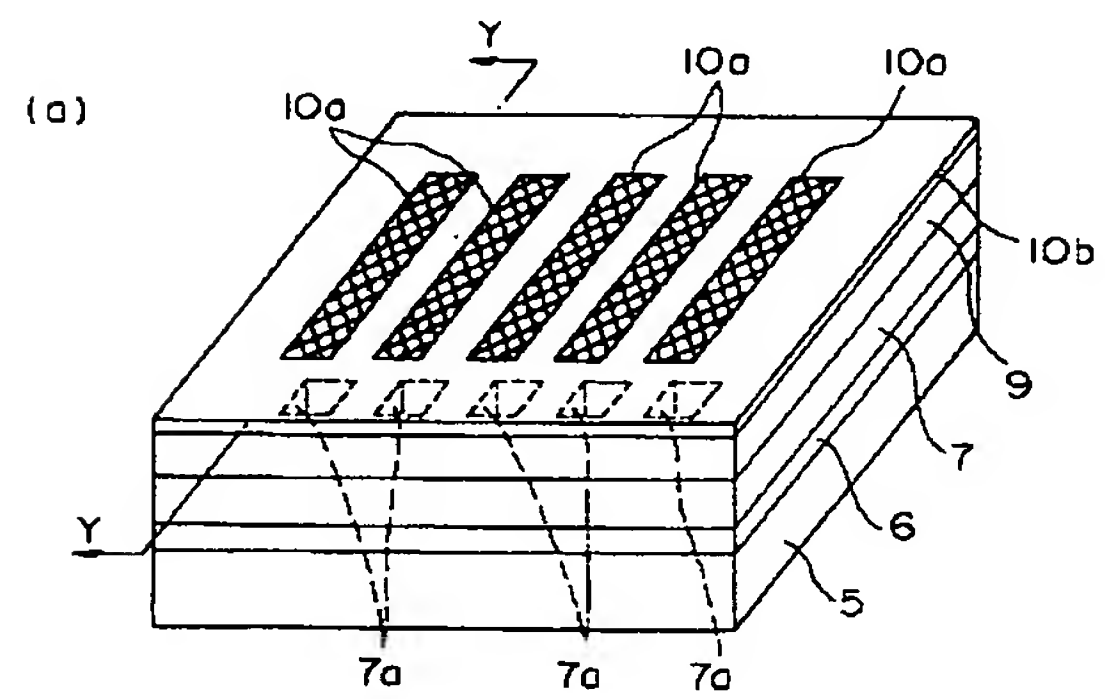
【図2】



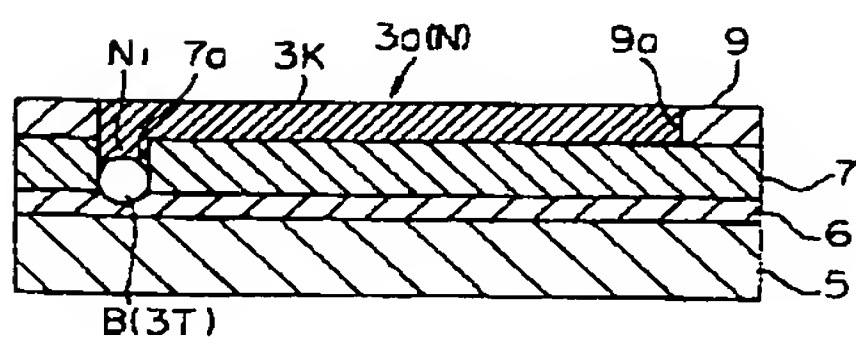
【図3】



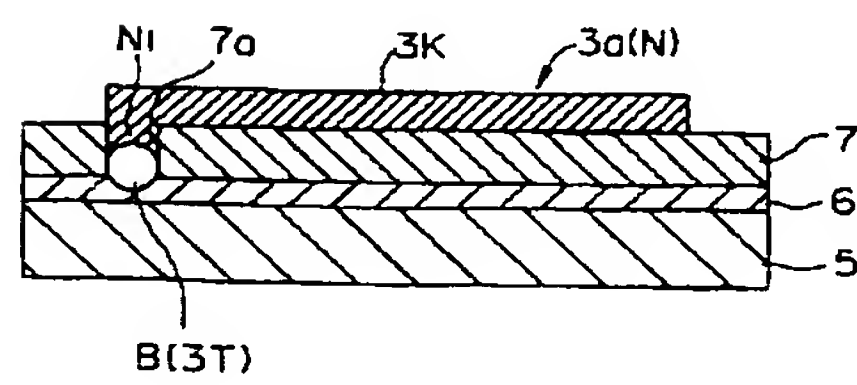
【図4】



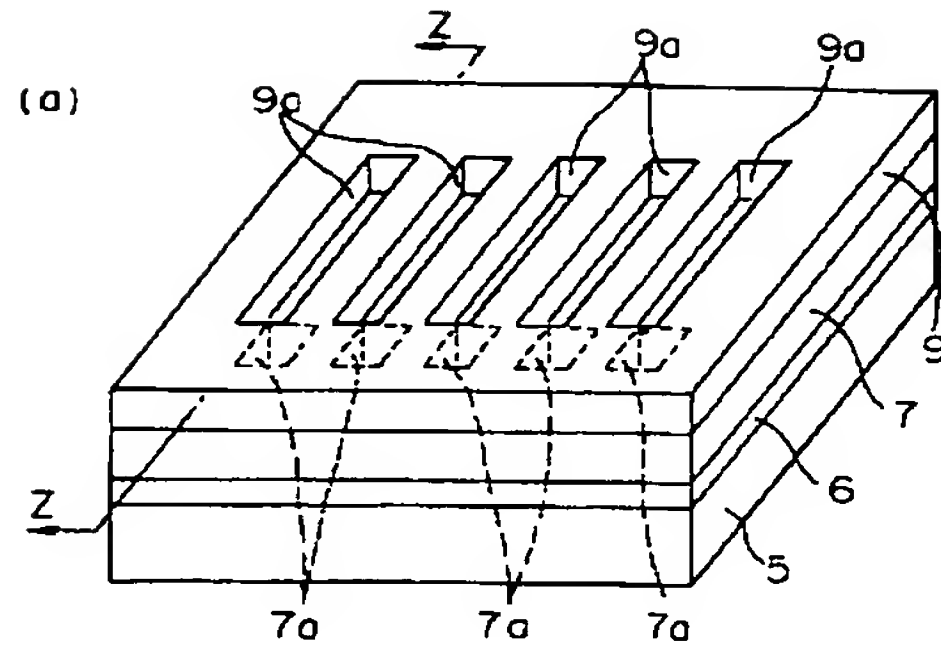
【図6】



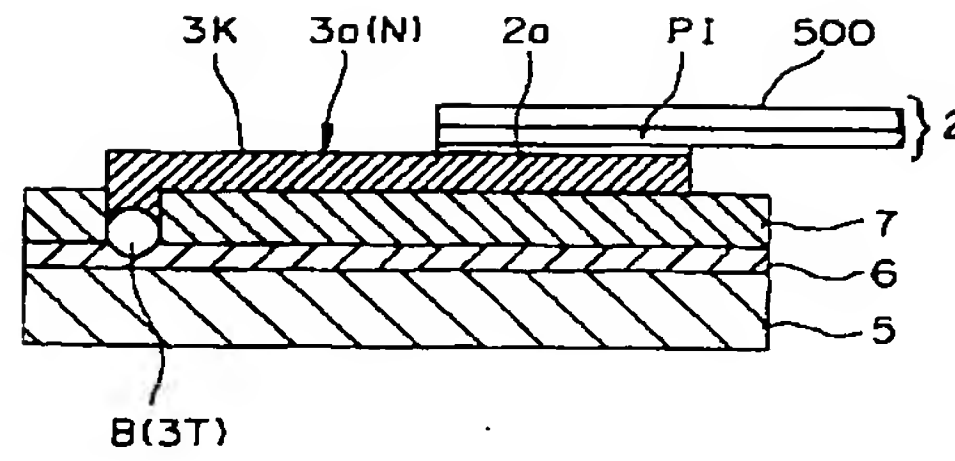
【図7】



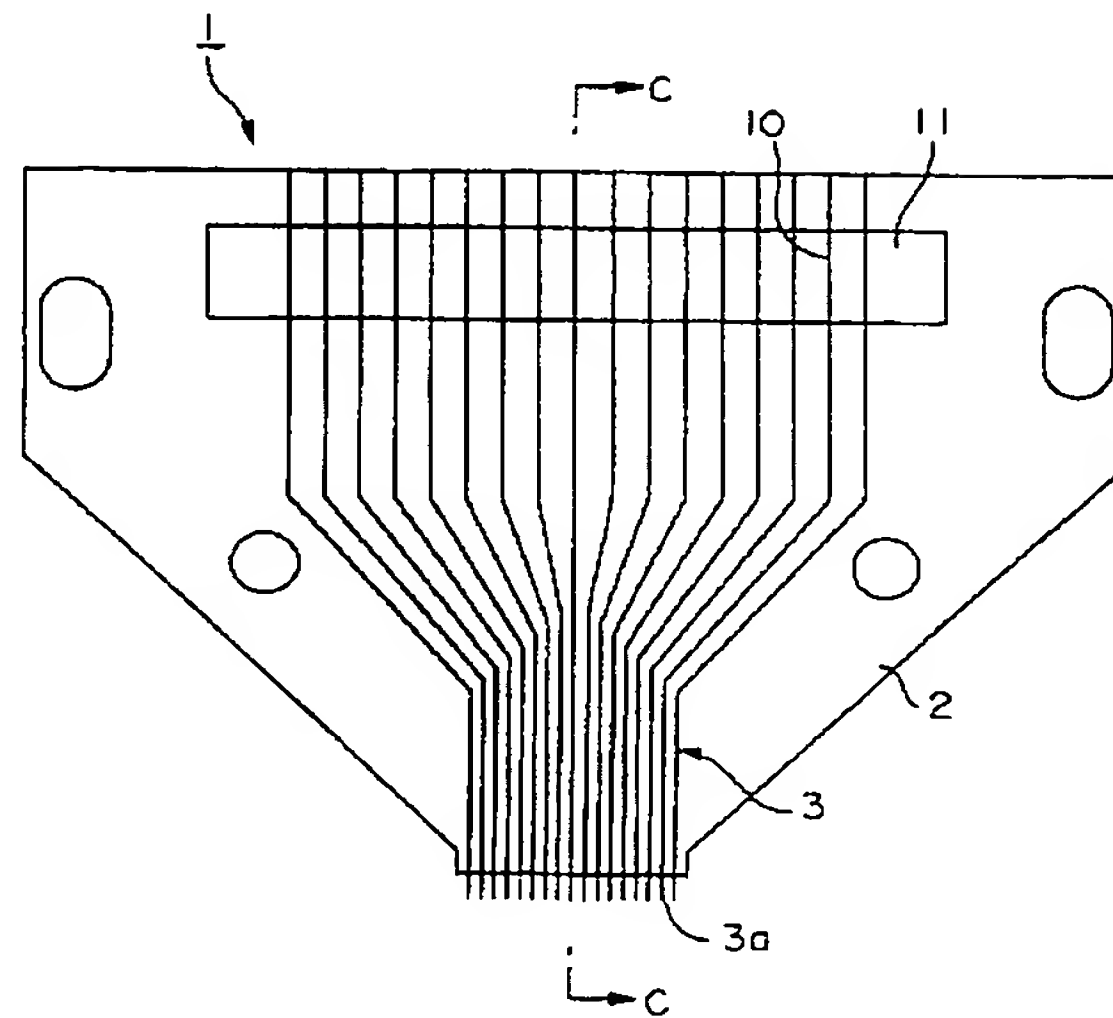
【図5】



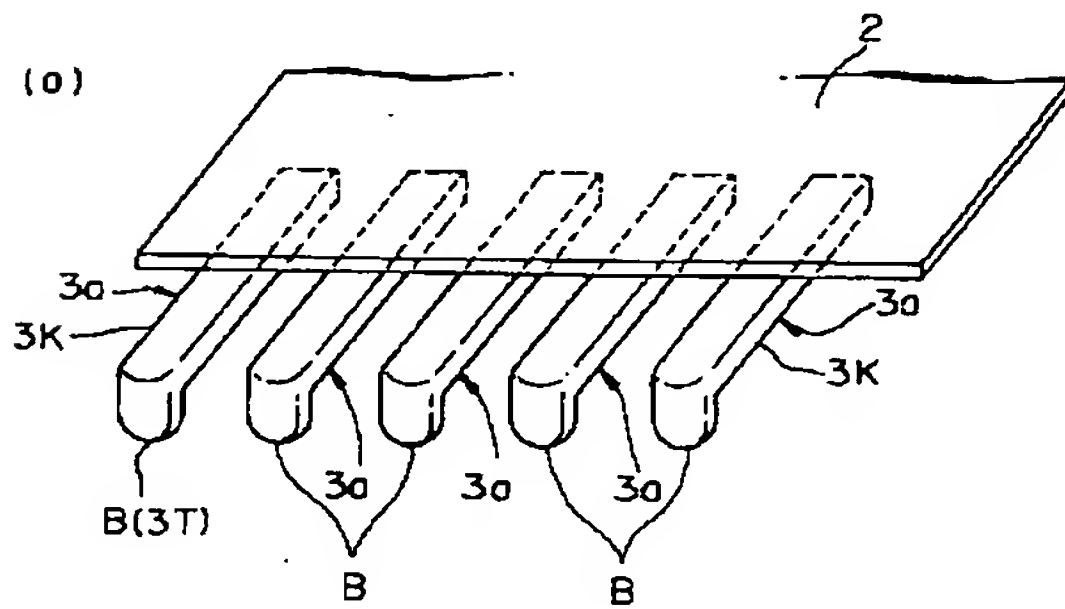
【図8】



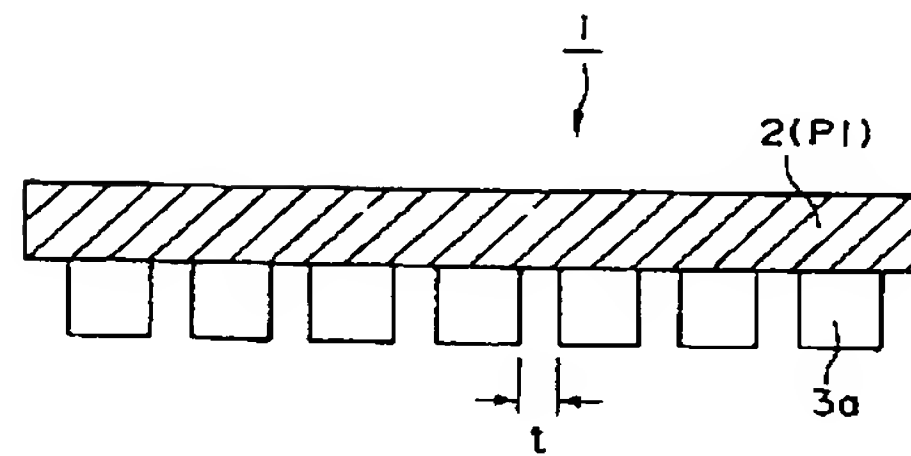
【図11】



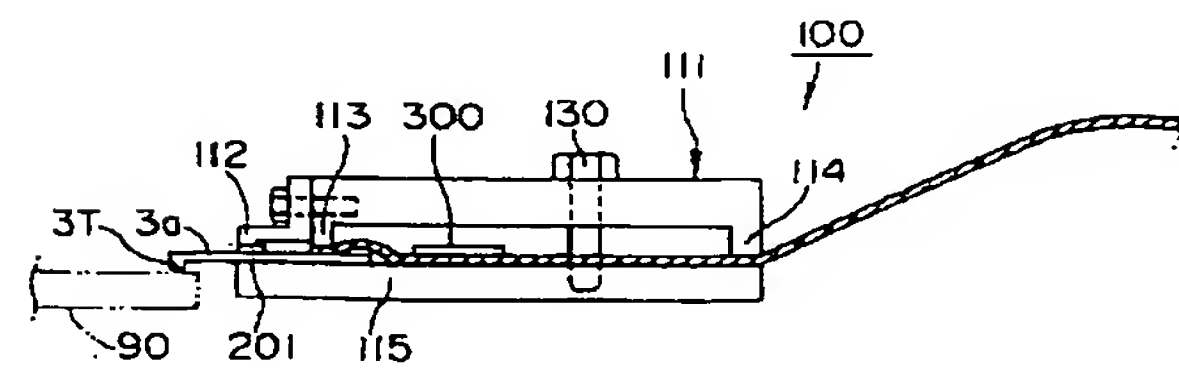
【図9】



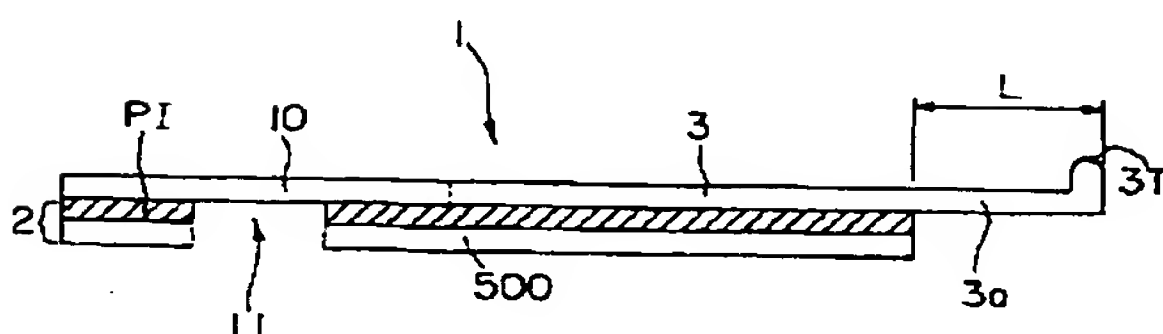
【図13】



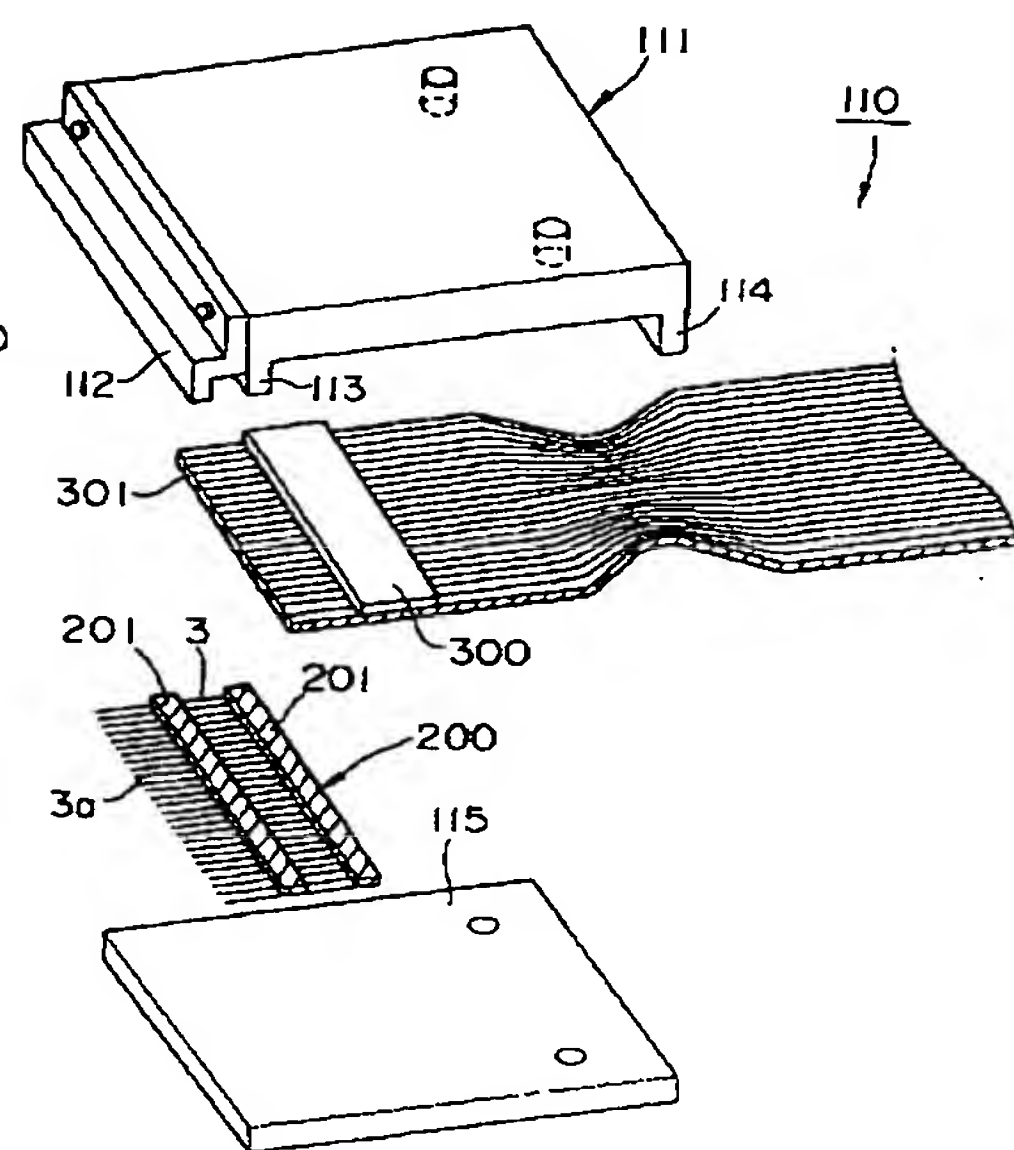
【図19】



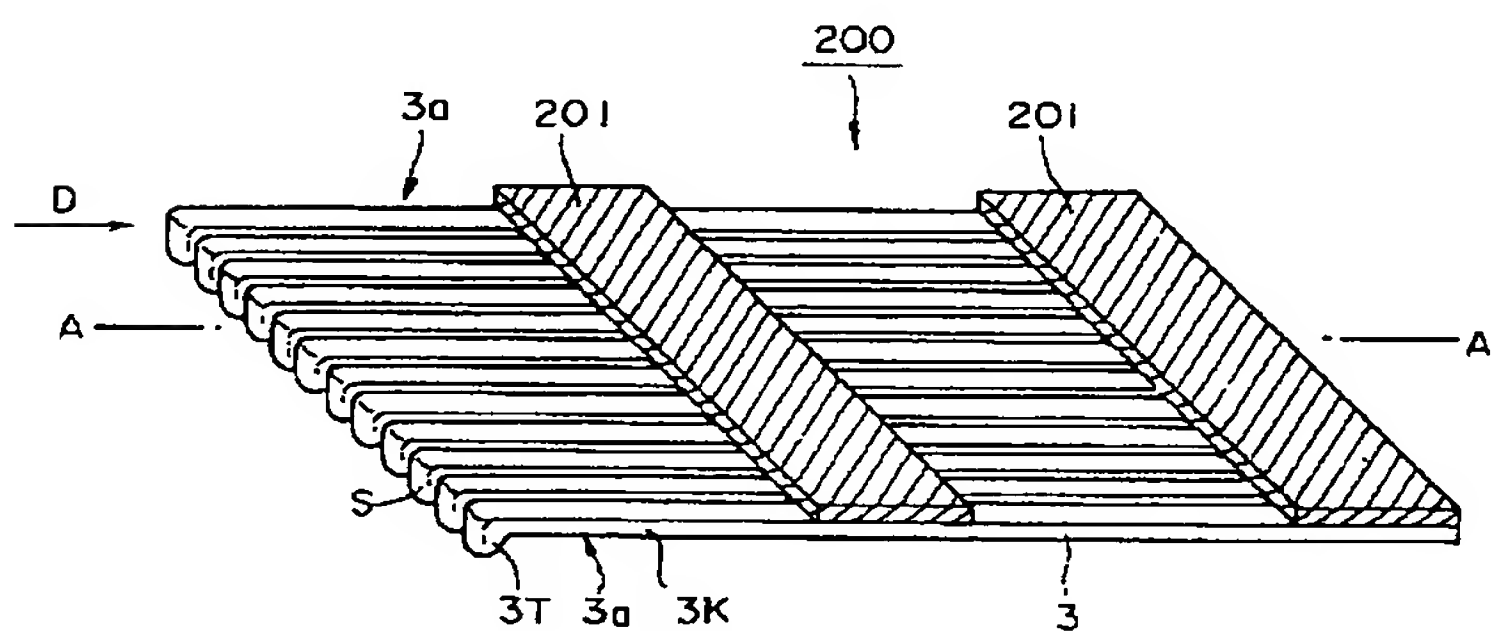
【図12】



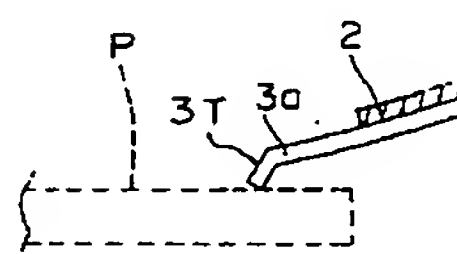
【図 16】



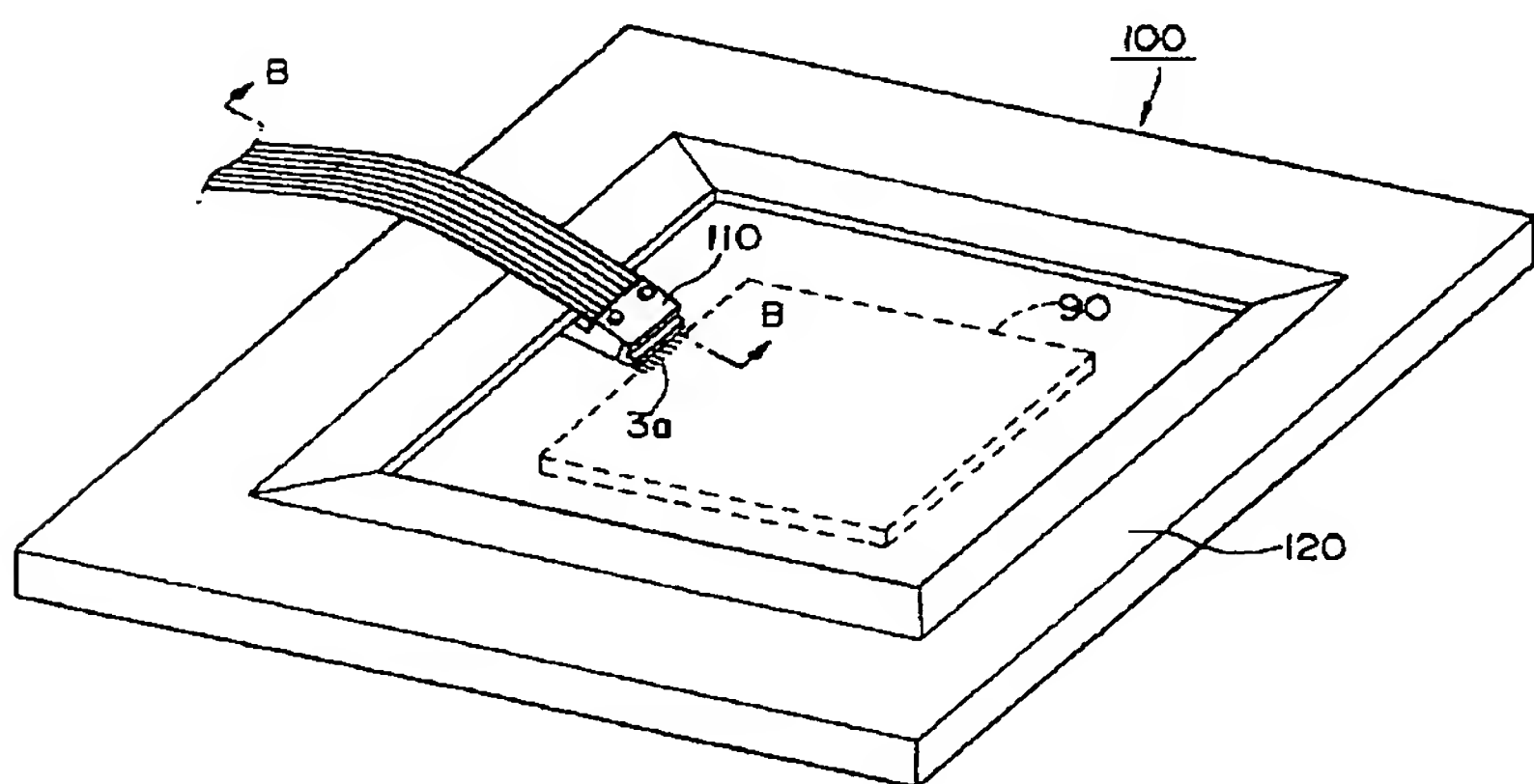
【図 14】



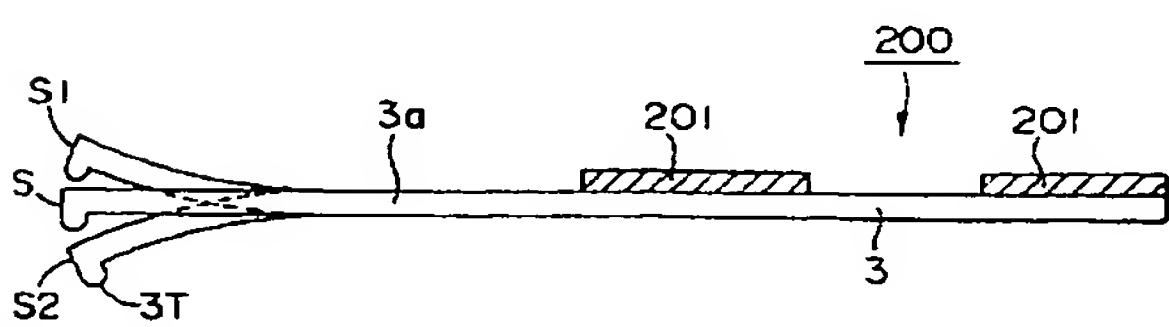
【図 3 1】



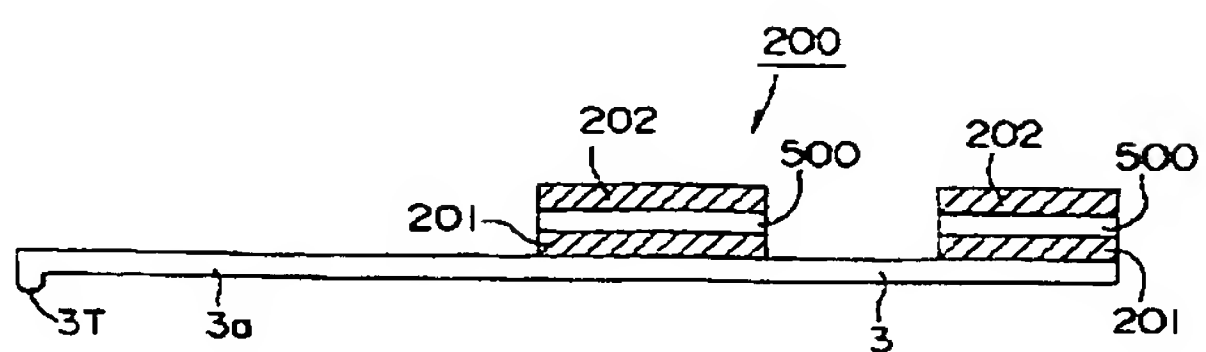
【图 17】



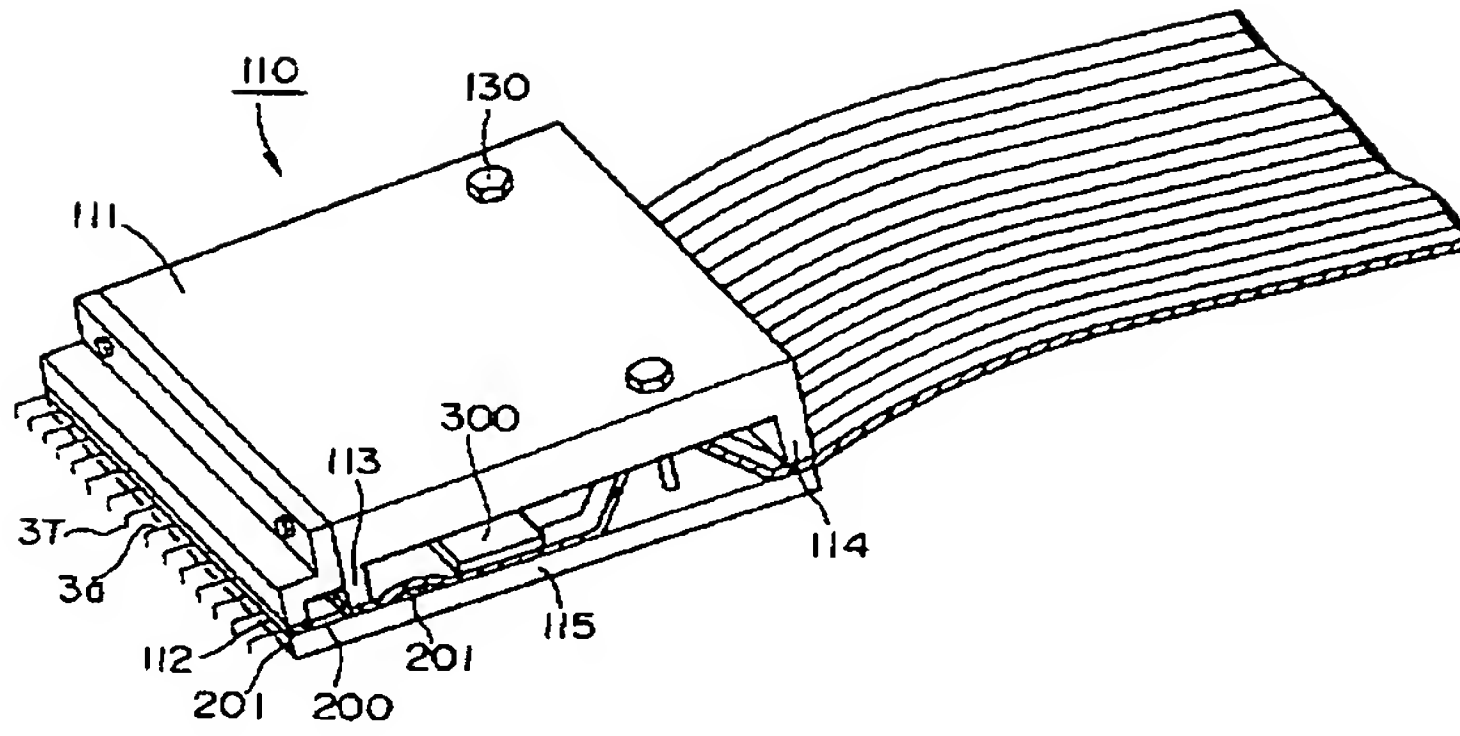
【图 20】



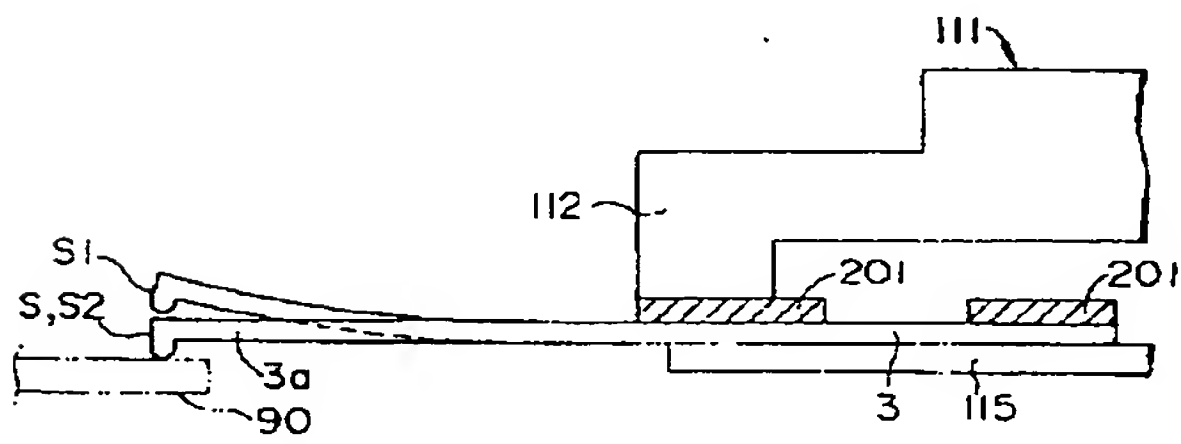
【图 23】



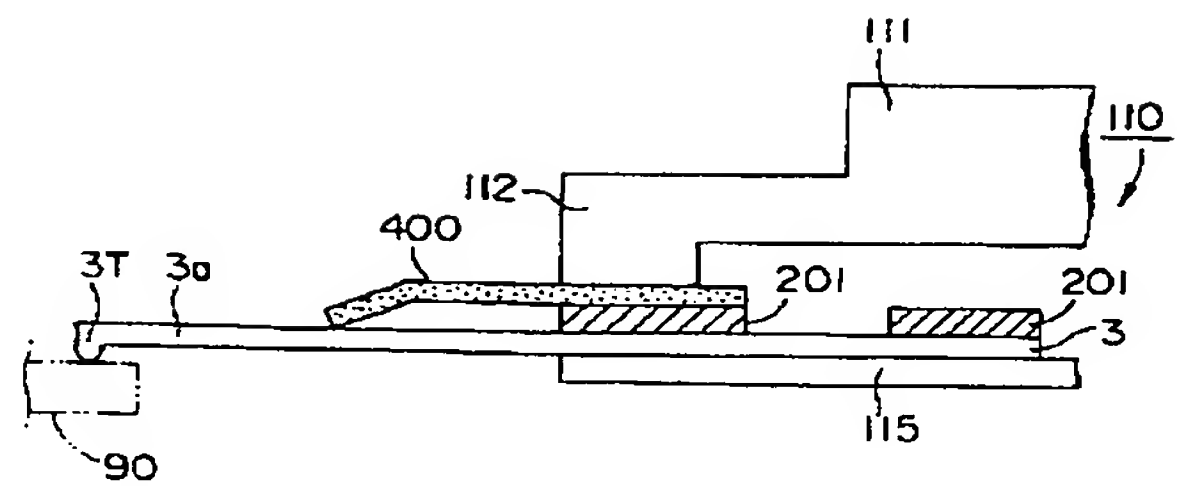
【図18】



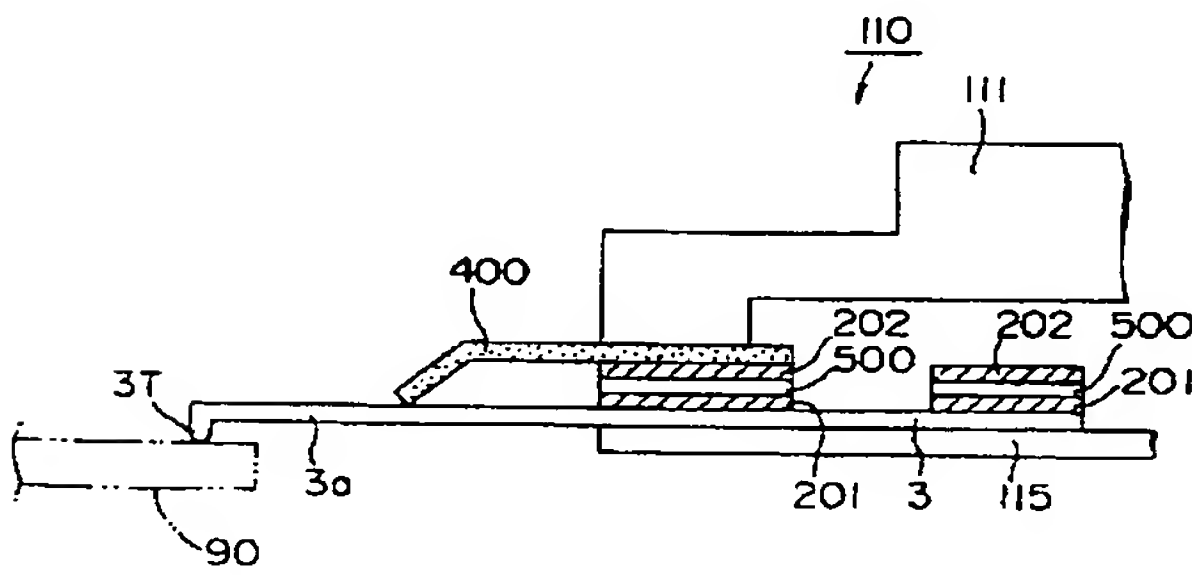
【図21】



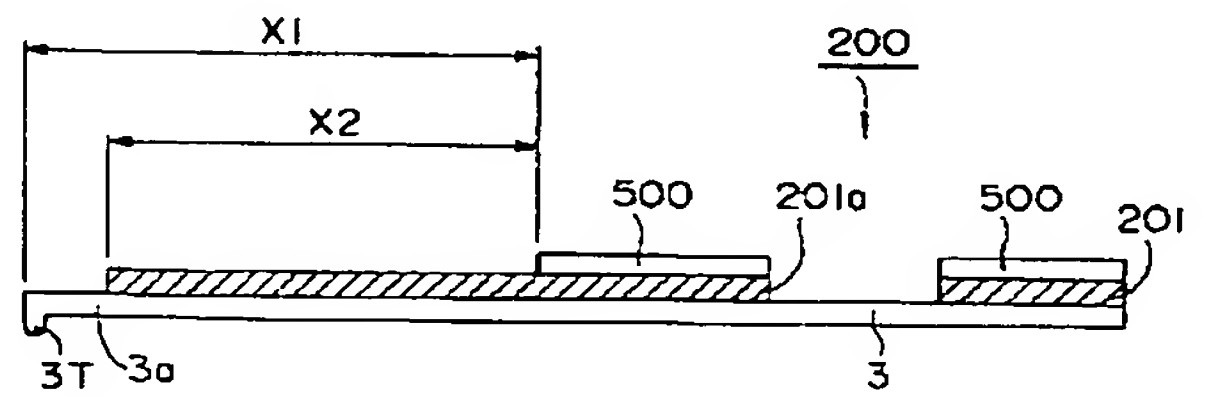
【図22】



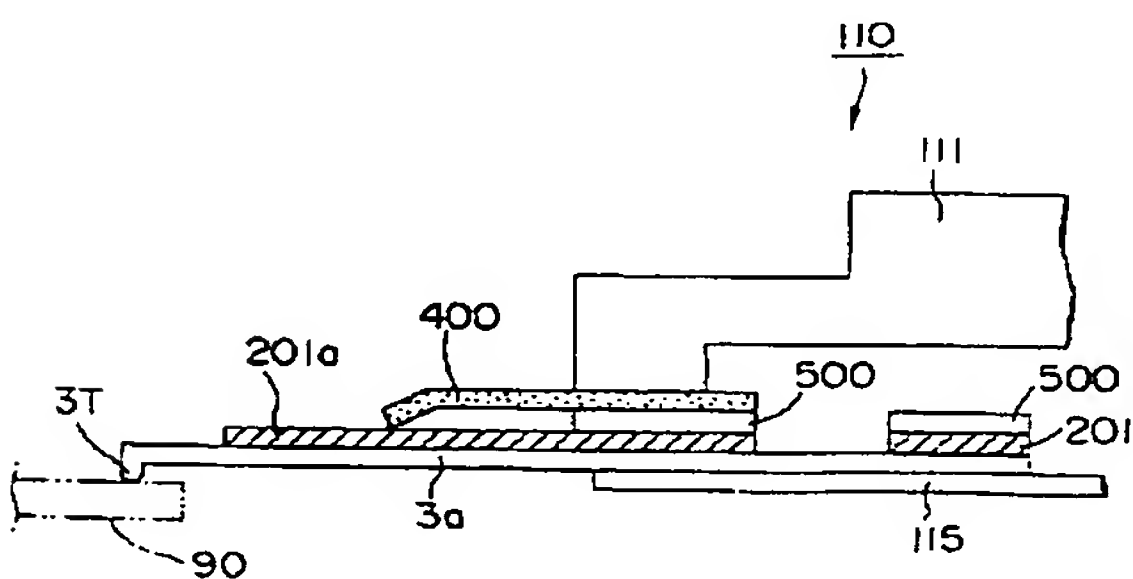
【図24】



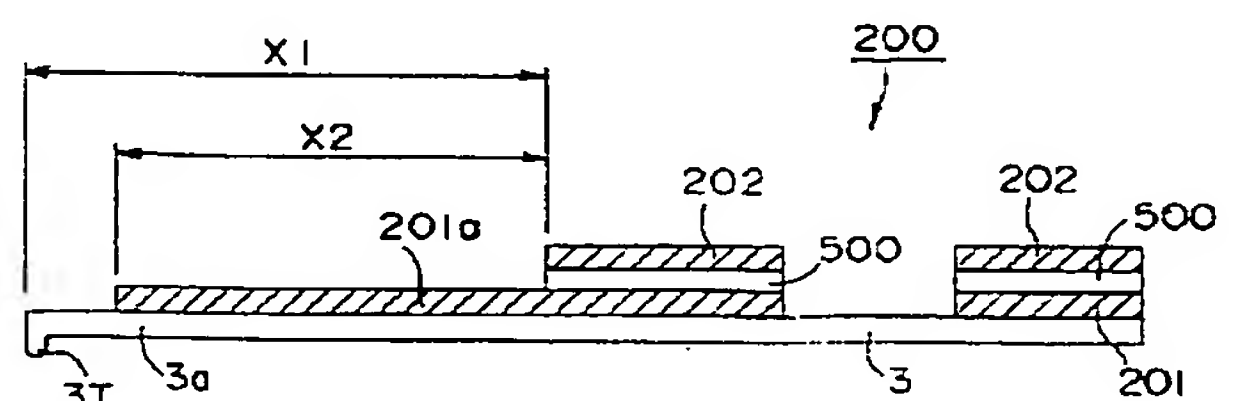
【図25】



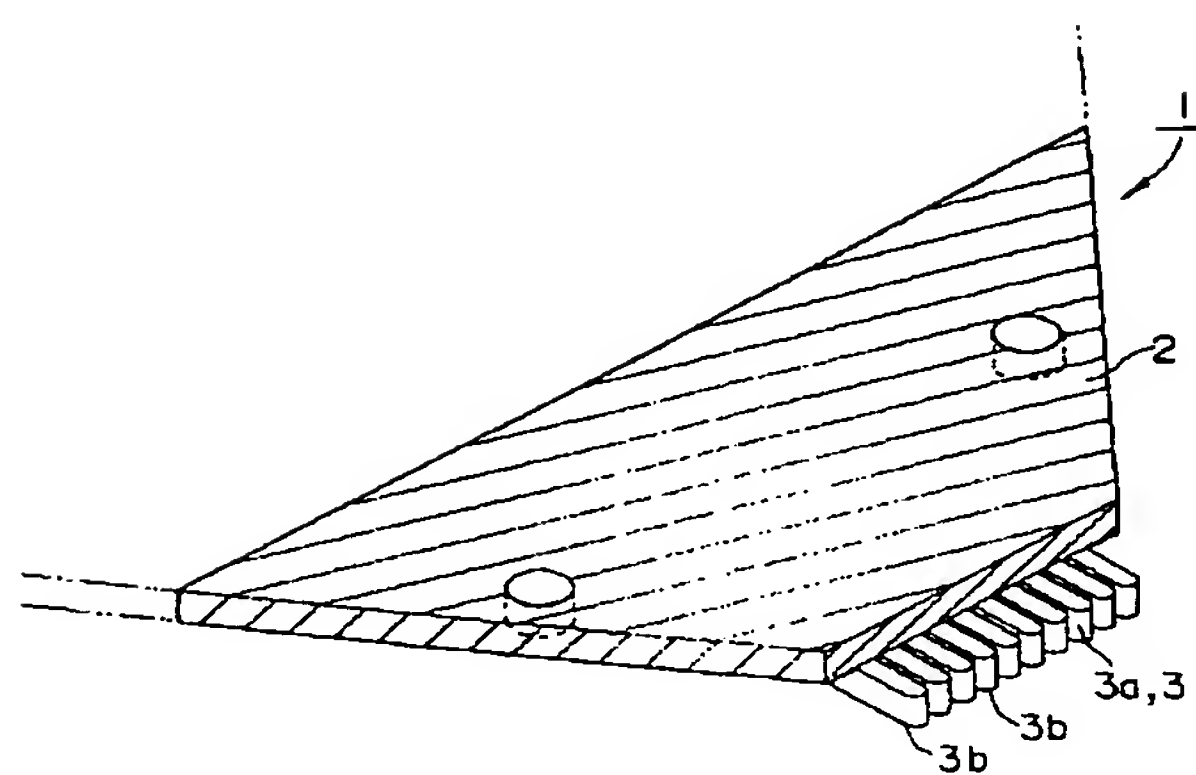
【図26】



【図27】



【图 29】



【図 30】

